

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1033 U.S. PTO
09/837787
04/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 4月20日

願番号
Application Number:

特願2000-119995

願人
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3020254 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000001540

【提出日】 平成12年 4月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 1/00
A61B 19/00

【発明の名称】 内視鏡装置と手術用顕微鏡

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中西 一仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 絹川 正彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 植田 昌章

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 塩田 敬司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 溝口 正和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中村 元一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 大野 渉

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内視鏡装置と手術用顕微鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体腔内に挿入される挿入部を備え、前記体腔内の手術部位または手術部位の近傍を観察するための内視鏡装置において、

前記挿入部の先端部に配設され、前記先端部の観察光軸方向と平行に指標となる光を照射し、前記手術部位に指標を投影する投影手段と、

前記指標用の照射光の光源となる発光手段と、

この発光手段から出射される光を前記投影手段に導くための導光手段とを具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】 鏡体内に配設された顕微鏡光学系による観察位置を検出可能な観察位置検出手段と、前記顕微鏡光学系による顕微鏡観察視野内に画像を挿入可能な視野内表示手段とを備えた手術用顕微鏡において、

前記顕微鏡光学系の倍率、焦点、位置の情報を検出する光学系情報検出部と、

この光学系情報検出部からの検出データに基づいて前記顕微鏡観察視野内の長さを示すキャラクタを作成するキャラクタ作成手段と、

このキャラクタ作成手段で作成されたキャラクタを前記顕微鏡観察視野内に表示するキャラクタ表示手段と

を具備することを特徴とする手術用顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、手術用顕微鏡と内視鏡とを併用して例えば脳外科手術などの手術部位を観察する手術用観察システムで使用される内視鏡装置と手術用顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、手術用顕微鏡と内視鏡とを併用して例えば脳外科手術などの手術部位を観察する手術用観察装置が開発されている。この種の装置として、例えば、特

願平 1 1 - 4 1 8 0 6 号には手術用顕微鏡の死角部位を観察するために硬性鏡の挿入部の挿入方向（軸方向）に対して硬性鏡の先端部の観察光学系の観察光軸の向きが斜め方向に向けられた状態で配置され、硬性鏡の挿入部の挿入方向と、硬性鏡の先端部の観察光学系の観察光軸の向きとが異なる斜視型の硬性鏡を使用した構成の装置が示されている。

【 0 0 0 3 】

さらに、ここでは、斜視型の硬性鏡における挿入部の挿入方向と直交する平面内に観察光学系の観察光軸を識別するための識別手段を設け、硬性鏡による観察中に硬性鏡を回転させることにより、観察方向を変化させた場合でも観察光学系の観察光軸を識別することができるようにした構成が示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

特願平 1 1 - 4 1 8 0 6 号の装置では硬性鏡の挿入部の軸方向と直交する平面内における観察光学系の観察光軸を示す識別手段を硬性鏡の視野内ではなく、硬性鏡の挿入部の先端部の近傍に設けてあるため、識別手段が示している方向と硬性鏡の観察視野とが異なる場合がある。

【 0 0 0 5 】

また、顕微鏡観察像の視野径と、硬性鏡観察像の視野径とが異なるため、硬性鏡の観察視野内で顕微鏡観察像の観察視野を移動させたい場合に、それぞれの観察像の視野径に注意を払う必要があるので、硬性鏡の観察視野内で顕微鏡観察像の観察視野を移動させる作業が術者にとっては難しく、硬性鏡下の外科手術などの作業能率の向上が図り難い問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、顕微鏡観察視野内においても、硬性鏡の移動操作を行いやすくすることができる内視鏡装置と手術用顕微鏡を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、体腔内に挿入される挿入部の先端部に前記体腔内の手術部

位または手術部位の近傍を観察するための観察光学系を備えた内視鏡装置において、

前記挿入部の先端部に配設され、前記観察光学系の観察光軸方向と平行に指標となる光を照射し、前記手術部位に指標を投影する投影手段と、

前記指標用の照射光の光源となる発光手段と、

この発光手段から出射される光を前記投影手段に導くための導光手段とを具備したことを特徴とする内視鏡装置である。

そして、本請求項 1 の発明では、光源となる発光手段から出射された指標用の照射光を導光手段によって投影手段に導き、挿入部の先端部に配設された投影手段から指標となる光を観察光学系の観察光軸方向と平行に照射し、手術部位に指標を投影するようにしたものである。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、鏡体内に配設された顕微鏡光学系による観察位置を検出可能な観察位置検出手段と、前記顕微鏡光学系による顕微鏡観察視野内に画像を挿入可能な視野内表示手段とを備えた手術用顕微鏡において、

前記顕微鏡光学系の倍率、焦点、位置の情報を検出する光学系情報検出部と、

この光学系情報検出部からの検出データに基づいて前記顕微鏡観察視野内の長さを示すキャラクタを作成するキャラクタ作成手段と、

このキャラクタ作成手段で作成されたキャラクタを前記顕微鏡観察視野内に表示するキャラクタ表示手段と

を具備することを特徴とする手術用顕微鏡である。

【 0 0 0 9 】

そして、本請求項 2 の発明では、光学系情報検出部によって顕微鏡光学系の倍率、焦点、位置の情報を検出し、この光学系情報検出部からの検出データに基づいてキャラクタ作成手段によって顕微鏡観察視野内の長さを示すキャラクタを作成する。さらに、このキャラクタ作成手段で作成されたキャラクタをキャラクタ表示手段によって顕微鏡観察視野内に表示するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施の形態を図 1 乃至図 1 0 を参照して説明する。図 1 は手術用顕微鏡のシステム全体の概略構成を示すものである。図 1 中で、1 は手術室に設置されている手術用顕微鏡、2 はこの手術用顕微鏡 1 の鏡体、3 は患者 4 が載せられている手術用ベッドである。ここで、手術用顕微鏡 1 の架台 5 には、床面を移動可能なベース 5 a と、このベース 5 a 上に立設された支柱 5 b とが設けられている。なお、手術用顕微鏡 1 の架台 5 は手術室内における手術用ベッド 3 の先端部側（例えばベッド 3 上の患者 4 の頭部 4 a などの術部 P が配置される側）に配置されている。

【0 0 1 1】

さらに、支柱 5 b の上部には、手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 を任意の方向に移動可能に支持するアーム部 5 c が設けられている。このアーム部 5 c には複数の可動アームが設けられている。ここで、各可動アーム間は回転軸を中心に回転自在に連結されている。

【0 0 1 2】

また、アーム部 5 c の各回転軸における軸受部には図示しない電磁ブレーキが各々設けられている。この電磁ブレーキは、鏡体 2 に一体に固定されたグリップに設けられた図示しないスイッチによってオンオフ操作されるようになっている。そして、電磁ブレーキのオフ操作時には、アーム部 5 c がロック解除状態で保持される。これにより、鏡体 2 が 3 次元的に移動可能で、空間的に自由に位置調整を行うことにより、術者 5 8 が術部 P を所望の角度から観察することができるようになっている。さらに、電磁ブレーキがオン操作された場合にはアーム部 5 c がロック状態に切換えられ、鏡体 2 の位置固定が行われるようになっている。なお、手術用顕微鏡 1 には、患者 4 の術部 P を照らすための図示しない顕微鏡光源が内蔵されている。

【0 0 1 3】

また、図 2 は手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 内の光学系の概略構成を示すものである。この鏡体 2 には、1 つの対物レンズ 6 と、左右一对（両眼）の観察光学系 7 A、7 B とが設けられている。ここで、左右の各観察光学系 7 A、7 B の観察光軸

上には変倍光学系 8 と、結像レンズ 9 と、接眼レンズ 1 0 とが順に配置されている。そして、この左右一对の観察光学系 7 A, 7 B によって術部 P を観察する立体観察光学系が構成されている。

【 0 0 1 4 】

また、結像レンズ 9 による結像面は、それぞれ接眼レンズ 1 0 の焦点位置に配置されるように設置されている。なお、対物レンズ 6 は図示しないモーターと連結されて光軸方向に移動可能に支持されている。そして、この対物レンズ 6 の光軸方向のレンズ位置が図示しない位置センサーにより検出できるように構成されている。

【 0 0 1 5 】

また、鏡体 2 内の結像レンズ 9 と、接眼レンズ 1 0 と間には手術用顕微鏡 1 の顕微鏡視野内に別の画像を挿入するための図 3 に示す視野内画像挿入装置 1 1 が設けられている。この視野内画像挿入装置 1 1 には手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 を観察する顕微鏡像観察光学系 1 2 a と、観察像とは異なる任意の画像情報を観察する画像投影光学系 1 2 b とが設けられている。ここで、顕微鏡像観察光学系 1 2 a にはイメージローテータ 1 3 と、平行四辺形プリズム 1 4 とが設けられている。そして、結像レンズ 9 から顕微鏡像観察光学系 1 2 a に入射される術部 P の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 はイメージローテータ 1 3 および平行四辺形プリズム 1 4 を順次介して接眼レンズ 1 0 に導光されるようになっている。これにより、術者 5 8 が接眼レンズ 1 0 を覗くことにより、図 4 に示す術部 P の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 が観察できるようになっている。

【 0 0 1 6 】

また、画像投影光学系 1 2 b は左右一对の観察光学系 7 A, 7 B の各接眼レンズ 1 0 間の眼幅調整に対して不動な固定部 1 8 と、鏡体 2 の眼幅調整に伴い移動する接眼像面と一体となって移動する移動部 1 9 とから構成されている。ここで、固定部 1 8 は視野内表示機能としての LCD ディスプレイ 2 0 と、ミラー 2 1 と、コリメート光学系 2 2 と、プリズム 2 3 とから構成されている。さらに、移動部 1 9 は固定プリズム 2 4 と、結像光学系 2 5 と、可動プリズム 2 6 とから構成されている。この可動プリズム 2 6 は図示しない移動機構のモータにより光路

上に挿脱自在に設けられている。

【0017】

そして、LCDディスプレイ20に表示される任意の画像情報はミラー21、コリメート光学系22、プリズム23、固定プリズム24、結像光学系25、可動プリズム26を順次介して接眼レンズ10に導光されるようになっている。これにより、接眼レンズ10では顕微鏡像観察光学系12aを経由して送られる手術用顕微鏡1の観察像K1と、画像投影光学系12bを経由して送られる任意の画像情報とを同時に観察可能になっている。

【0018】

さらに、手術用顕微鏡装置1には接眼レンズ10で観察される手術用顕微鏡1の観察像K1のみを観察する状態と、接眼レンズ10で観察される手術用顕微鏡1の観察像K1内に画像投影光学系12bを経由して送られる任意の画像情報を同時に表示する視野内表示状態とを切換え操作するフットスイッチ27が設けられている。このフットスイッチ27には図示しない視野内表示操作スイッチ及び、表示画像選択スイッチの2つのスイッチが設けられている。

【0019】

また、フットスイッチ27には操作入力回路部28が接続されている。この操作入力回路部28は論理回路より構成されている。そして、フットスイッチ27の操作信号が操作入力回路部28に入力されるようになっている。

【0020】

さらに、操作入力回路部28には表示画像制御部29および視野内表示コントローラ30がそれぞれ接続されている。そして、操作入力回路部28から出力される操作信号は表示画像制御部29および視野内表示コントローラ30にそれぞれ入力されるようになっている。

【0021】

また、表示画像制御部29はRS232C通信処理回路によって形成されている。さらに、視野内表示コントローラ30はプリズム26の挿脱制御用の図示しないモータの駆動制御回路と、LCDディスプレイの表示制御回路とより構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、表示画像制御部 2 9 には画像セクタ 3 1 が接続されている。この画像セクタ 3 1 は重畳処理及びメモリ回路、拡大処理回路より構成される。そして、この画像セクタ 3 1 は一般的に公知である画像信号処理装置と同等で、通信機能を有し、その操作が外部より通信により行なえる構成になっている。

【 0 0 2 3 】

さらに、画像セクタ 3 1 には視野内表示コントローラ 3 0 と画像演算処理部 3 2 とがそれぞれ接続されている。そして、画像セクタ 3 1 には、表示画像制御部 2 9 から出力される通信制御信号と、画像演算処理部 3 2 から出力される画像信号が入力されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

また、鏡体 2 には図示しない発光指標が設けられている。そして、画像演算処理部 3 2 には、図示しない顕微鏡観察位置検出センサ部で鏡体 2 の発光指標の位置検出を行なうデジタイザ（特開平 5 - 3 0 5 0 7 3 号公報参照）を含む。このデジタイザは鏡体 2 の発光指標の位置データ演算処理部と、手術前の診断画像との統合処理部、さらには顕微鏡観察位置に応じた断層画像および 3 次元構築画像を生成、表示を行なう制御部から構成されている。

【 0 0 2 5 】

また、視野内表示コントローラ 3 0 には操作入力回路部 2 8 から出力される操作信号と、画像セクタ 3 1 から出力される画像信号が入力されるようになっている。さらに、この視野内表示コントローラ 3 0 には画像投影光学系 1 2 b の可動プリズム 2 6 を顕微鏡像観察光学系 1 2 a の光路上に挿脱操作する図示しない駆動モータおよび LCD ディスプレイ 2 0 がそれぞれ接続されている。そして、視野内表示コントローラ 3 0 から出力される制御信号が可動プリズム 2 6 の図示しない駆動モータおよび画像投影光学系 1 2 b の LCD ディスプレイ 2 0 に入力されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、本実施の形態の手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 には図 5 に示すように例えば脳外科手術などの術部（手術部位）P を観察するための接眼鏡筒 3 3 が取付けられ

ている。さらに、手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 による顕微鏡像の観察視野内には手術用顕微鏡 1 と併用して使用される硬性鏡 3 4 の先端部が挿入されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

この硬性鏡 3 4 には、体腔内に挿入される細長い直管状の挿入部 3 5 が設けられている。この挿入部 3 5 の基端部には把持部 3 6、接眼部 3 7 およびライトガイド口金部 3 8 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 8 】

また、硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部には、図 6 に示すように挿入部 3 5 の挿入軸（中心線） O_1 に対して斜めに交差する先端傾斜面 3 9 が形成されている。ここで、先端傾斜面 3 9 の中心線 O_2 と、挿入部 3 5 の挿入軸 O_1 との間の交差角度はある一定の角度 α に設定されている。

【 0 0 2 9 】

さらに、この先端傾斜面 3 9 には対物レンズ 4 1 と、照明レンズ 4 2 と、後述する 2 個所の投影窓（投影手段）4 3、4 4 とが設けられている。これにより、対物レンズ 4 1 の観察光軸 O_2 は、挿入部 3 5 の挿入軸 O_1 に対して一定の交差角度 α で交差するように設定されている。

【 0 0 3 0 】

また、挿入部 3 5 内には、図示しないリレーレンズが配設されている。そして、対物レンズ 4 1 と、リレーレンズ、及び、接眼部 3 7 との間が光学的に接続されている。

【 0 0 3 1 】

さらに、照明レンズ 4 2 の内部側のレンズ面には図示しない導光ケーブルの先端部が対向配置されている。この導光ケーブルの基端部は挿入部 3 5 の基端部のライトガイド口金部 3 8 に連結されている。

【 0 0 3 2 】

また、ライトガイド口金部 3 8 には、ライトガイド 4 5 の一端部が連結されている。このライトガイド 4 5 の他端部は、光源装置 4 6 に連結されている。そして、光源装置 4 6 から出射される照明光はライトガイド 4 5 からライトガイド口

金部 3 8 の導光ケーブルに導光され、この導光ケーブルによって導かれた照明光が照明レンズ 4 2 から術部 P に照射されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

また、硬性鏡 3 4 の接眼部 3 7 には、硬性鏡 3 4 の観察像を撮影するための TV カメラ 4 7 が連結されている。この TV カメラ 4 7 にはカメラケーブル 4 8 の一端部が連結されている。このカメラケーブル 4 8 の他端部は硬性鏡 3 4 で撮影された観察像の電気信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニット (CCU) 4 9 の入力端に接続されている。

【 0 0 3 4 】

また、CCU 4 9 の出力端には、モニタ 5 0 が接続されているとともに、画像演算処理部 3 2 が接続されている。そして、CCU 4 9 からの出力信号がモニタ 5 0 に伝送され、TV カメラ 4 7 で撮影された硬性鏡 3 4 の観察像がモニタ 5 0 に映し出されるようになっている。さらに、CCU 4 9 からの出力信号は画像演算処理部 3 2 にも入力されて手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 による顕微鏡観察像に硬性鏡観察像が挿入されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

また、硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 における先端傾斜面 3 9 の 2 個所の投影窓 4 3 , 4 4 のうちの一方の投影窓 4 3 は先端傾斜面 3 9 の基端部側に、さらに他方の投影窓 4 3 は先端傾斜面 3 9 の基端部側にそれぞれ配置されている。

【 0 0 3 6 】

さらに、挿入部 3 5 内には 2 個所の投影窓 4 3 , 4 4 に指標用の照射光を導光する導光ケーブル 5 1 の一端部が連結されている。この導光ケーブル 5 1 の他端部は、反射ミラー 5 2 に連結されている。

【 0 0 3 7 】

また、ライトガイド口金部 3 8 には、反射ミラー 5 2 と光学的に接続された結像レンズ 5 3 が配設されている。さらに、光源装置 4 6 には投影窓 4 3 , 4 4 にそれぞれ指標用の照射光を導光する光源となる 2 つのレーザーダイオード (発光手段) 5 4 が配置されている。そして、光源装置 4 6 内の 2 つのレーザーダイオード 5 4 から出射された指標用の照射光はライトガイド 4 5 を介してライトガイ

ドロ金部 3 8 の結像レンズ 5 3 にそれぞれ導光され、さらに、各指標用の照射光が反射ミラー 5 2 および導光ケーブル 5 1 を介して 2 つの投影窓 4 3, 4 4 にそれぞれ導くための導光手段 5 5 が構成されている。なお、2 つの投影窓 4 3, 4 4 に指標用の照射光を導くための導光手段 5 5 の構成はそれぞれ同じであるので、図 6 中には投影窓 4 4 側の導光手段 5 5 のみを示す。

【 0 0 3 8 】

ここで、光源装置 4 6 内の 2 つのレーザーダイオード 5 4 はそれぞれ異なる波長のレーザーダイオードが用いられている。これによって、各投影窓 4 3, 4 4 には、色の異なる指標用の照射光が導光され、各投影窓 4 3, 4 4 から色の異なる指標用の照射光が出射されて図 7 に示すように色の異なる発光指標 5 9 a, 5 9 b が投影されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

また、レーザーダイオード 5 4 には、レーザーダイオード動作回路 5 6 が接続されている。さらに、このレーザーダイオード動作回路 5 6 にはレーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 が接続されている。そして、光源装置 4 6 内の 2 つのレーザーダイオード 5 4 の点灯時には硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 における先端傾斜面 3 9 の 2 個所の投影窓 4 3, 4 4 から対物レンズ 4 1 の観察光軸 O 2 と平行に指標となる照射光が照射され、術部 P に発光指標 5 9 a, 5 9 b が投影されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

次に、上記構成の作用について説明する。本実施の形態の手術用顕微鏡 1 によって例えば脳外科手術などの術部 P を観察する場合には術者 5 8 が鏡体 2 を術部 P の観察位置に移動させる。このとき、術者 5 8 は所望の顕微鏡観察像が得られる空間に鏡体 2 を位置させる。

【 0 0 4 1 】

さらに、手術用顕微鏡 1 による術部 P の観察時には図示しない顕微鏡光源からの照明光によって術部 P が照らされる。このとき、術部 P の顕微鏡観察像は、鏡体 2 の対物レンズ 6、変倍光学系 8、結像レンズ 9 および視野内画像挿入装置 1 1 の顕微鏡像観察光学系 1 2 a を順次経由して接眼レンズ 1 0 に入射される。こ

れにより、術者 5 8 が接眼レンズ 1 0 を覗くことにより、図 4 に示す術部 P の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 を観察することができる。

【 0 0 4 2 】

また、術者 5 8 が手術用顕微鏡 1 の死角部位などのように手術用顕微鏡 1 では観察しにくい術部 P を観察したい場合には、図 5 に示すように硬性鏡 3 4 が併用される。このとき、術部 P における観察したい方向に合わせて、挿入軸 O 1 に対して適切な交差角度 α に設定された観察光軸 O 2 の硬性鏡 3 4 が選択される。

【 0 0 4 3 】

そして、硬性鏡 3 4 による術部 P の観察時には光源装置 4 6 から出射される照明光がライトガイド 4 5 からライトガイド口金部 3 8 の導光ケーブルに導光され、この導光ケーブルによって導かれた照明光が照明レンズ 4 2 から術部 P に照射される。これにより、硬性鏡 3 4 の観察視野が照明される。

【 0 0 4 4 】

また、硬性鏡 3 4 により観察される術部 P の観察像は、対物レンズ 4 1、リレーレンズを介して接眼部 3 7 に導かれ、TV カメラ 4 7 内の撮像素子上に結像された後、電気信号に変換される。この電気信号はカメラケーブル 4 8 で伝送され、CCU 4 9 に入力される。この CCU 4 9 では入力された電気信号から映像信号へと変換される。そして、この CCU 4 9 からの出力信号はモニタ 5 0 に伝送され、TV カメラ 4 7 で撮影された硬性鏡 3 4 の観察像がモニタ 5 0 に映し出される。

【 0 0 4 5 】

さらに、CCU 4 9 からの出力信号は画像演算処理部 3 2 にも入力される。ここで、術者 5 8 がフットスイッチ 2 7 を押すと、操作入力回路部 2 8 が動作し、表示画像制御部 2 9 と視野内表示コントローラ 3 0 に操作信号が伝達される。そして、視野内表示コントローラ 3 0 は、LCD ディスプレイ 2 0 の表示開始と、可動プリズム 2 6 の顕微鏡視野内への挿入を行う。

【 0 0 4 6 】

また、表示画像制御部 2 9 からは画像セクタ 3 1 に対して通信制御信号が出力される。このとき、画像セクタ 3 1 は画像演算処理部 3 2 から硬性鏡 3 4 に

よって観察された観察像の映像信号を取り込む。

【 0 0 4 7 】

さらに、画像セクタ 3 1 は、この映像信号を視野内表示コントローラ 3 0 に送り、視野内表示コントローラ 3 0 はこの映像信号を LCD ディスプレイ 2 0 に送る。これにより、図 8 に示すように手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される顕微鏡観察像 K 1 内に子画面 N が挿入され、この子画面 N 内に硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 が表示される。

【 0 0 4 8 】

また、硬性鏡 3 4 による観察時には、光源装置 4 6 内の異なる波長の 2 つのレーザーダイオード 5 4 が点灯される。ここで、2 つのレーザーダイオード 5 4 から出射された色の異なる指標用の照射光はライトガイド 4 5 を介してライトガイド口金部 3 8 の結像レンズ 5 3 にそれぞれ導光され、さらに、各指標用の照射光が反射ミラー 5 2 および導光ケーブル 5 1 を介して 2 つの投影窓 4 3, 4 4 にそれぞれ導かれる。これによって、各投影窓 4 3, 4 4 からは、色の異なる指標用の照射光が出射されて色の異なる発光指標 5 9 a, 5 9 b が術部 P の壁面に投影される。なお、硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の最先端位置の照射窓 4 4 から出る照射光によって第 1 色の発光指標 5 9 a が形成され、他方の照射窓 4 3 から出る照射光によって第 2 色の発光指標 5 9 b が形成されている。

【 0 0 4 9 】

また、手術用顕微鏡 1 と硬性鏡 3 4 との併用時には図 5 に示すように硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部が手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に挿入された状態にセットされる。この状態で、術者 5 8 によって硬性鏡 3 4 を術部 P 内の所望の観察部位に移動する操作が行なわれる。

【 0 0 5 0 】

ここで、術部 P が図 5 に示すように穴状になっている場合には、この術部 P の穴内に硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部が挿入される。このように硬性鏡 3 4 を術部 P の穴内に挿入する作業時に、図 7 に示すように硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部が術部 P の穴の浅い部位に配置されている場合には、硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端傾斜面 3 9 の 2 個所の投影窓 4 3, 4 4 から術部 P の壁面に投影され

た発光指標 5 9 a, 5 9 b は、図 8 に示すように手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 と、この顕微鏡観察像 K 1 内の子画面 N 内の硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の両方に、それぞれ表示される。

【 0 0 5 1 】

このとき、手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 に表示される一方の発光指標 5 9 a 1 と硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 に表示される一方の発光指標 5 9 a 2 とはそれぞれ同じ硬性鏡 3 4 の最先端位置の投影窓 4 4 から照射され、手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の他方の発光指標 5 9 b 1 と硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 に表示される他方の発光指標 5 9 b 2 とはそれぞれ同じ硬性鏡 3 4 の他方の投影窓 4 3 から照射されている。そして、図 8 中では一方の発光指標 5 9 a 1, 5 9 a 2 の方が、術部 P の深部に配置され、他方の発光指標 5 9 b 1, 5 9 b 2 の方が術部 P の浅い場所に配置されている。そのため、この位置から硬性鏡 3 4 をさらに移動操作する場合には、これらの手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の発光指標 5 9 a 1, 5 9 b 1 と、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 とを参考にしながら、硬性鏡 3 4 を移動させる。

【 0 0 5 2 】

例えば、術者 5 8 が図 7 に示す位置よりも術部 P の穴のさらに深部を観察したい場合には、図 8 中の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の発光指標 5 9 a 1 の方向に硬性鏡 3 4 を移動させる。これにより、硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部が術部 P の穴の深い部位の方向に移動される。

【 0 0 5 3 】

そして、図 9 に示すように硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部が術部 P の深部に到達した際に、硬性鏡 3 4 の観察方向が手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の死角に配置される場合がある。このような場合には、硬性鏡 3 4 の投影窓 4 3, 4 4 から照射される発光指標 5 9 a, 5 9 b は、図 9 に示すように術部 P の穴の周辺組織 Q の裏側に隠される。そのため、この状態では図 1 0 に示すように手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 には、発光指標 5 9 a 1, 5 9 b 1 は映し出されず、顕微鏡観察像 K 1 内の子画面 N 内の硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 のみに発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 が表示される。そして、図 1 0 中では一方の発光指標 5 9 a 2 が硬性鏡 3 4

の最先端部の照射窓 4 4 の位置と対応し、他方の発光指標 5 9 b 2 が他方の照射窓 4 3 の位置と対応する。したがって、術者 5 8 は図 1 0 の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 から硬性鏡 3 4 の先端部を確認し、その先端部の位置と、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内における最先端部の照射窓 4 4 から照射された発光指標 5 9 a 2 の位置とを対応させることにより、図 1 0 の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 内の硬性鏡 3 4 の向きと、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の向きとの整合をとることができる。

【 0 0 5 4 】

また、硬性鏡 3 4 の位置が確定し、動かす必要がないとき、或いは、硬性鏡 3 4 の投影窓 4 3, 4 4 から照射される発光指標 5 9 a, 5 9 b が観察の邪魔になる場合には、レーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 をオフ状態に切換え操作し、レーザーダイオード 5 4 の点灯を終了させる。

【 0 0 5 5 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では硬性鏡 3 4 の観察視野が手術用顕微鏡 1 の顕微鏡観察視野のなかにある場合には、硬性鏡 3 4 の投影窓 4 3, 4 4 から術部 P に発光指標 5 9 a, 5 9 b を照射させた際に、手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 に表示される発光指標 5 9 a 1, 5 9 b 1 と、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 に表示される発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 との対応をとることによって、手術用顕微鏡 1 の観察光学系による視野（手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1）のなかで、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の向きを正確に認識させることができる。

【 0 0 5 6 】

また、硬性鏡 3 4 で、手術用顕微鏡 1 の観察光学系による視野の死角を観察する場合には、顕微鏡観察像 K 1 内の子画面 N 内の硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 に表示される発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 と、手術用顕微鏡 1 の観察光学系による視野（手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1）内の硬性鏡 3 4 の挿入部 3 5 の先端部の形状を見ることで、手術用顕微鏡 1 の観察光学系による視野（手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1）のなかで、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の向きを正確に認識させることができる。

【 0 0 5 7 】

さらに、術部 P に発光指標 5 9 a, 5 9 b を照射させる投影窓 4 3, 4 4 を硬性鏡 3 4 の先端に配設したので、硬性鏡 3 4 に T V カメラ 4 7 を取付ける向きに関わらず、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の向きと顕微鏡観察視野（手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1）の向きとを確認することができる。

【 0 0 5 8 】

また、硬性鏡 3 4 の先端部に 2 つの発光指標用の投影窓 4 3, 4 4 を設けることで、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の上下を瞬時に理解させることができる。そのため、硬性鏡 3 4 を高精度に移動操作することができるので、硬性鏡 3 4 を望みの方向以外の方向へ不用意に移動させてしまう可能性が少なくなる。さらに、手術時間の短縮につながり、術者 5 8 の疲労軽減、患者 4 への負担軽減をもたらすことができる効果がある。

【 0 0 5 9 】

また、図 1 1 乃至図 1 8 は本発明の第 2 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態（図 1 乃至図 1 0 参照）の手術用顕微鏡 1 の構成を次の通り変更したものである。

【 0 0 6 0 】

すなわち、本実施の形態では図 1 7 に示すように手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 およびこの顕微鏡観察像 K 1 内に挿入される子画面 N に表示される硬性鏡 3 4 の観察像 E 1（視野内表示画像）内に顕微鏡視野の視野径に対し、適切な長さのスケール S 1, S 2 と、その長さを示すキャラクタを生成するスケール生成装置 6 1 を設けたものである。

【 0 0 6 1 】

このスケール生成装置 6 1 には、図 1 1 に示すように第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡 1 の C C U 4 9 に接続された制御回路が設けられている。この制御回路には、C C U 4 9 に接続された切替手段 6 2 が設けられている。この切替手段 6 2 には、レーザーダイオード動作回路 5 6 と、第 1 のメモリ 6 3 と、第 2 のメモリ 6 4 とがそれぞれ接続されている。ここで、切替手段 6 2 には、レーザーダイオード動作回路 5 6 の動作状態を検知し、出力するメモリを第 1 のメモリ 6 3 と

第2のメモリ64のいずれかに切り替える機能と、映像信号を伝達する機能とが設けられている。

【0062】

さらに、第1のメモリ63、及び、第2のメモリ64には、第1のメモリ63の情報と第2のメモリ64の情報とを減算するための減算回路65が接続されている。この減算回路65にはワークステーション66が接続されている。

【0063】

このワークステーション66には、映像信号を合成するミキサ67と、画像算処理部32と、手術用顕微鏡1の鏡体2の焦点、倍率情報を検出してワークステーション66に伝達する鏡体制御部68と、手術用顕微鏡1の視野内に表示されるスケール表示を消すスイッチ69とがそれぞれ接続されている。また、CCU49には、ミキサ67を介してモニタ70が接続されている。なお、これ以外の部分の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0064】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では手術用顕微鏡1と硬性鏡34との併用時に図12に示すように術者58が所望の位置の術部Pに硬性鏡34を移動させるまでの手順は、第1の実施の形態と同様である。

【0065】

そして、図12に示すように硬性鏡34を術部Pの穴内に挿入させた状態で、硬性鏡34により観察される術部Pの観察像は、対物レンズ41、リレーレンズを介して接眼部37に導かれ、TVカメラ47内の撮像素子上に結像された後、電気信号に変換される。この電気信号はカメラケーブル48でCCU49に伝送され、このCCU49で映像信号へと変換される。そして、このCCU49からの出力信号はミキサ67を介してモニタ70に伝送され、TVカメラ47で撮影された硬性鏡34の観察像がモニタ70に映し出される。このとき、硬性鏡34の挿入部35の先端傾斜面39の投影窓43、44から発光された光は、術部Pの壁面Aに投影される。そして、手術用顕微鏡1の接眼鏡筒33の接眼レンズ10を覗いている術者58には、術部Pの穴内に挿入された硬性鏡34の挿入位置

によって図 8、または、図 1 0 の画像が観察される。

【 0 0 6 6 】

また、術者 5 8 が、硬性鏡 3 4 の視野内の長さ、手術用顕微鏡 1 の顕微鏡視野内の長さを知りたい場合には、次のような操作が行なわれる。まず、レーザーダイオード 5 4 が点灯してない場合にはレーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 でレーザーダイオード 5 4 を点灯させる。このとき、レーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 をオンさせると、レーザーダイオード動作回路 5 6 からの出力信号が切替手段 6 2 に入力される。これにより、切替手段 6 2 がレーザーダイオード動作回路 5 6 が動作状態にあることを検知し、切替手段 6 2 から出力する情報を第 1 のメモリ 6 3 に設定する。

【 0 0 6 7 】

この時、CCU 4 9 には図 1 3 に示すように硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内に発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 が表示された映像情報 M 0 (TV カメラ 4 7 で撮影された硬性鏡 3 4 の観察像) が伝達されている。そして、この図 1 3 の映像情報 M 0 が切替手段 6 2 を介して第 1 のメモリ 6 3 に入力される。これにより、第 1 のメモリ 6 3 には、モニタ 7 0 に映し出される一画面分の画面情報を単位として記録される。

【 0 0 6 8 】

次に、レーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 によって、レーザーダイオード 5 4 の点灯を終える。このレーザーダイオード点灯スイッチ 5 7 のオフ操作時にはレーザーダイオード動作回路 5 6 の動作が停止される。そして、切替手段 6 2 はレーザーダイオード動作回路 5 6 が動作していない状態を検出した時点で、この切替手段 6 2 の出力を第 2 のメモリ 6 4 側に切り替える。

【 0 0 6 9 】

この時、CCU 4 9 には図 1 4 に示すように硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内に発光指標 5 9 a 2, 5 9 b 2 が表示されていない映像情報 M 1 が伝達されている。そして、この図 1 4 の映像情報 M 1 が切替手段 6 2 を介して第 2 のメモリ 6 4 に入力される。これにより、第 2 のメモリ 6 4 には第 1 のメモリ 6 3 と同様にモニタ 7 0 に映し出される一画面分の画面情報を単位として記録される。

【 0 0 7 0 】

また、第 2 のメモリ 6 4 に最初の一画面分の画像情報 M 1 が記録されると、これを減算回路 6 5 に伝達する。これを受け取った減算回路 6 5 は第 1 のメモリ 6 3 に記録された最後の一画面分の画像情報 M 0 を取り込む。したがって、減算回路 6 5 には、L D 点灯時の術部 P の画像情報 M 0 と L D 非点灯時の画像情報 M 1 とが入力される。

【 0 0 7 1 】

そして、減算回路 6 5 では、この二つの画像情報 M 1、M 0 の減算処理が行われる。したがって、この減算回路 6 5 の出力側には L D の点灯、非点灯の違いによる図 1 5 に示すように発光指標 5 9 a 2、5 9 b 2 のみの画像情報 M 2 が得られる。この画像情報 M 2 が減算回路 6 5 からワークステーション 6 6 に伝達される。

【 0 0 7 2 】

さらに、ワークステーション 6 6 には、予め L D の点灯の位置による硬性鏡 3 4 の視野の大きさのデータが記録されている。そして、減算回路 6 5 からの画像情報 M 2 がワークステーション 6 6 に入力されると、この画像情報 M 2 の発光指標 5 9 a 2、5 9 b 2 の位置に応じて硬性鏡 3 4 の視野の大きさが計算される。

【 0 0 7 3 】

続いて、ここで計算された視野径より、短めのスケール S 2 を示すキャラクタをワークステーション 6 6 で作る。このスケール S 2 のキャラクタはワークステーション 6 6 から画像演算処理部 3 2 とミキサ 6 7 に伝達される。このとき、ミキサ 6 7 では C C U 4 9 からの出力信号とワークステーション 6 6 からの出力信号とが合成される。そして、このミキサ 6 7 で合成された映像信号がモニタ 7 0 に伝送される。これにより、モニタ 7 0 には、図 1 6 に示すように硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内に発光指標 5 9 a 2、5 9 b 2 と、スケール S 2 のキャラクタとが同一画面内に重ねて表示された画像が表示される。

【 0 0 7 4 】

また、鏡体制御部 6 8 からは、手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 の倍率、焦点情報がワークステーション 6 6 に伝達される。そして、このワークステーション 6 6 では

この鏡体制御部 6 8 からの出力信号に基いて手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の視野径が計算される。

【 0 0 7 5 】

さらに、ワークステーション 6 6 では、計算された手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の視野径に対し、適切な長さのスケール S 1 と、その長さを示すキャラクタを生成する。ここで、生成されたスケール S 1 とキャラクタは、画像演算処理部 3 2 に映像信号として伝達され、図 1 7 に示すように手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 およびこの顕微鏡観察像 K 1 内に挿入される子画面 N に表示される硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内に顕微鏡視野の視野径に対し、適切な長さのスケール S 1, S 2 と、その長さを示すキャラクタが表示された画像（顕微鏡観察像、及び、視野内表示像）が得られる。したがって、術者 5 8 は、図 1 7 の顕微鏡観察像、及び、視野内表示像を観察して、手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の視野の大きさと硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の視野の大きさを認識することができ、これに基づいて硬性鏡 3 4 を移動させ、または、術部 P の大きさの情報を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

また、スイッチ 6 9 を押した場合には、ワークステーション 6 6 からはスケール S 1, S 2 と、その長さを示すキャラクタの映像信号を画像演算処理部 3 2 に伝達せず、図 1 8 に示すように通常の手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 と、この顕微鏡観察像 K 1 内に挿入される子画面 N に表示される硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 の視野内表示画像とが表示される。

【 0 0 7 7 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では図 1 7 に示すように手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 およびこの顕微鏡観察像 K 1 内に挿入される子画面 N に表示される硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 内に顕微鏡視野の視野径に対し、適切な長さのスケール S 1, S 2 と、その長さを示すキャラクタを生成するスケール生成装置 6 1 を設けたので、手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 の視野径と、硬性鏡 3 4 の観察像 E 1 による視野内表示の視野径との相関をとることが

できる。

【0078】

したがって、術者58が手術用顕微鏡1の接眼鏡筒33の接眼レンズ10の視野内に表示される手術用顕微鏡1の観察像K1の視野を注視したあと、子画面Nに表示される視野内表示画像である硬性鏡34の観察像E1を観察しても、その表示画像内の術部Pの大きさを簡単につかむことができ、視野に合わせた適切な硬性鏡34の選択や、観察時における硬性鏡34の移動量を客観的につかむことができる。

【0079】

また、硬性鏡34の観察像E1内のスケールS2のキャラクタと、手術用顕微鏡1の観察像K1内のスケールS1のキャラクタとを目視して確認することにより、術部P内の患部の大きさを正確に知ることができるので、病状や、進行具合などの情報を術者58にもたらしすることができる。以上のことから、さらに一層、手術時間の短縮につながり、術者、患者への負担軽減をもたらす効果がある。

【0080】

また、図19乃至図24は本発明の第3の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態（図1乃至図10参照）の手術用顕微鏡1の構成を次の通り変更したものである。

【0081】

すなわち、本実施の形態の手術用顕微鏡1のシステムには、図19に示すように鏡体2の位置検出のためのデジタイザ（観察位置検出手段）81が設けられているとともに、鏡体2にはデジタイザ81が鏡体2の3次元座標を検出するための発光指標82が取付けられている。ここで、デジタイザ81は図19に示すように手術室内における手術用ベッド3の基端部側（例えばベッド3上の患者4の足元側）に配置されている。

【0082】

このデジタイザ81は、受信部材として2台のCCDカメラ83a、83bと、各CCDカメラ83a、83bの位置を固定させているカメラ支持部材84と、スタンド85とにより構成されている。また、各CCDカメラ83a、83b

は夫々図示しない計測装置およびA/D変換器を介してワークステーション（キャラクタ作成手段）86と接続されている。このワークステーション86に内蔵された記憶部には術前においてあらかじめCTや、MRIといった図示しない画像診断装置による断層画像データ、および断層画像データを加工して3次元に再構築されたデータ（術前の診断画像）が記録されている。

【0083】

また、本実施の形態では第1の実施の形態の手術用顕微鏡1の視野内画像挿入装置11とは異なる構成の視野内画像挿入装置87が設けられている。この視野内画像挿入装置87には図20に示すように鏡体2内の結像レンズ9と変倍光学系8の間にハーフミラー88が配置されている。さらに、このハーフミラー88の側方には映像信号を表示するためのLCD（キャラクタ表示手段）89と、その映像をハーフミラー88に導くためのレンズ90とが配置されている。なお、左右両眼の観察光学系7A、7Bに対して、同様の構成をもっている。

【0084】

さらに、図21に示すようにLCD89はこのLCD89を駆動するためのLCDドライバ91を介してワークステーション86に接続されている。このワークステーション86には、鏡体2の倍率、焦点情報を検出する鏡体制御部（観察位置検出手段）92と、LCD89での映像信号表示をON、OFFするためのLCD表示スイッチ93が取付けられている図示しないフットスイッチと、画像演算処理部32とが接続されている。ここで、鏡体制御部92は鏡体2に内蔵されている。なお、鏡体2には図20に示すようにフォーカスつまみ95が配設されている。

【0085】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では手術用顕微鏡1の使用時には術者58が鏡体2を移動させ、左右両眼の観察光学系7A、7Bの焦点、倍率を調整し、術部Pを観察する。

【0086】

また、手術用顕微鏡1による観察中に、術者58がフットスイッチ27をオン操作すると、手術用顕微鏡1の視野内表示を開始する。この視野内表示の開始時

には、画像セクタ 3 1（図 3 参照）がワークステーション 8 6 から鏡体 2 の焦点位置に対応する術前画像を選択する。これにより、視野内画像挿入装置 1 1 によって図 2 2 に示すように手術用顕微鏡 1 の接眼鏡筒 3 3 の接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 内の子画面 N に、手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 の焦点位置に対応する術前画像 R 1 が表示される。

【 0 0 8 7 】

また、手術用顕微鏡 1 による観察中、鏡体制御部 9 2 により検出された左右両眼の観察光学系 7 A，7 B の倍率、焦点情報と、デジタイザ 8 1 で検出された鏡体 2 の位置情報とがワークステーション 8 6 に伝送される。そして、ワークステーション 8 6 では、この情報をもとに図 2 3 に示すように略円錐状のキャラクタ 9 6 が生成される。なお、このキャラクタ 9 6 の上端と下端は焦点深度の範囲を示す。

【 0 0 8 8 】

このキャラクタ 9 6 には、左右両眼の観察光学系 7 A，7 B の焦点位置を示す焦点位置表示リング 9 7 が円錐の外周面全体に表示されている。さらに、このキャラクタ 9 6 の外周面には、焦点位置表示リング 9 7 の前後に、ある一定の間隔で目盛り 9 8 が表示されている。

【 0 0 8 9 】

そして、術者 5 8 が LCD 8 9 の表示を開始するために、フットスイッチの LCD 表示スイッチ 9 3 をオン操作すると、ワークステーション 8 6 は LCD ドライバ 9 1 の動作を開始させるための操作信号と、生成したキャラクタ 9 6 の映像信号を LCD ドライバ 9 1 に送る。

【 0 0 9 0 】

このとき、LCD ドライバ 9 1 は、上記操作信号を LCD 8 9 に伝達し、LCD 8 9 の動作を開始させるとともに、また、キャラクタ 9 6 の映像信号を LCD 8 9 に伝達する。これにより、LCD 8 9 では、キャラクタ 9 6 が表示される。

【 0 0 9 1 】

さらに、LCD 8 9 に表示されたキャラクタ 9 6 は、レンズ 9 0 を経て、ハーフミラー 8 8 で反射され、結像レンズ 9 を通して接眼レンズ 1 0 側に送られる。

これにより、図 2 4 に示すように接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 内にキャラクタ 9 6 が重ね合わせられて、術者 5 8 の眼に届く。なお、図 2 4 中では、キャラクタ 9 6 の X の部分で手術面に接し、焦点位置表示リング 9 7 は手術面より上方に配置されている。

【 0 0 9 2 】

この場合には術者 5 8 は、このキャラクタ 9 6 の位置を確認して、焦点位置表示リング 9 7 の位置を下方にずらす。または、術者 5 8 は視野内表示画面に表示されたナビゲーション技術による術前画像と手術面とのずれを確認する。なお、手術面が焦点位置表示リング 9 7 よりも上方にある場合にも、同様である。

【 0 0 9 3 】

また、術者 5 8 が観察視野を変えた場合には、術者 5 8 が倍率、焦点を調整すると、鏡体制御部 9 2 から変更後の位置、倍率、焦点情報がワークステーション 8 6 に伝達され、この新たな情報をもとに左右両眼の観察光学系 7 A, 7 B の焦点位置表示リング 9 7 とその前後に目盛り 9 8 をいれた円錐状のキャラクタ 9 6 が新たに生成される。その後、上述と同様に接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 内にキャラクタ 9 6 が重ね合わせられて表示される。

【 0 0 9 4 】

また、キャラクタ 9 6 の表示が不必要な場合には、LCD 表示スイッチ 9 3 を押すとワークステーション 8 6 が LCD ドライバ 9 1 の動作を終了させる操作信号を送り、これを受けて LCD ドライバ 9 1 は LCD 8 9 の表示動作を終了させ、LCD ドライバ 9 1 の動作を終了する。

【 0 0 9 5 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では術者 5 8 は、接眼レンズ 1 0 の視野内に表示される手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1 内に表示されたキャラクタ 9 6 の焦点位置表示リング 9 7 と、キャラクタ 9 6 が手術面に重なって見える目盛り 9 8 とのずれの大きさを見ることによって、左右両眼の観察光学系 7 A, 7 B の焦点位置と手術面との間のずれ量を確認することができる。したがって、術者 5 8 の眼の調整機能に頼らず、物体面に焦点

を合わせ易くなり、焦点位置調整を行うことができる効果がある。

【0096】

また、術者58が何度も鏡体2の移動、左右両眼の観察光学系7A、7Bの倍率変更、焦準操作を行う作業は煩わしいため、手術面が左右両眼の観察光学系7A、7Bの焦点深度内に入っていれば、手術を続行することが考えられる。この場合には、ナビゲーション技術による術前画像は、手術面とずれているため、キャラクター96を目視することにより、そのずれを確認できる効果がある。

【0097】

また、図25(A)，(B)乃至図30は本発明の第4の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第3の実施の形態(図19乃至図24参照)の手術用顕微鏡1のシステムの構成を次の通り変更したものである。

【0098】

すなわち、本実施の形態の手術用顕微鏡1のシステムでは第1の実施の形態(図1乃至図10参照)の手術用顕微鏡1と同様に図25(A)に示す硬性鏡101が併用される構成になっている。なお、手術用顕微鏡1の周辺器材の構成は、図19と略同様である。但し、デジタイザ81は、手術用顕微鏡1の鏡体2に取り付けられた発光指標82と、図25(B)に示すように硬性鏡101に取り付けられた3つの発光指標102a～102cとを区別して検知することができる構成になっている。

【0099】

また、硬性鏡101には、図25(A)に示すように体腔内に挿入される細長い直管状の挿入部103が設けられている。この挿入部103の基端部には把持部104およびライトガイド口金部105がそれぞれ設けられている。

【0100】

また、硬性鏡101の把持部104の上面には図25(B)に示すように3つの発光指標102a，102b，102cが設けられている。さらに、ライトガイド口金部105には、ライトガイド106の一端部が連結されている。このライトガイド106の他端部は、光源装置107に連結されている。

【0101】

また、図 2 6 に示すように硬性鏡 1 0 1 の内部には挿入部 1 0 3 の先端に対物レンズ 1 0 8 が配設されている。さらに、挿入部 1 0 3 の内部にはリレーレンズ 1 0 9 が配設されている。

【0 1 0 2】

また、把持部 1 0 4 内には、挿入部 1 0 3 との連結部側にプリズム 1 1 0 がリレーレンズ 1 0 9 と対向配置された状態で配設され、他端部側に左右一対の CCD 1 1 1 a, 1 1 1 b がそれぞれ配設されている。さらに、プリズム 1 1 0 と左側の CCD 1 1 1 a との間には反射ミラー 1 1 2 a と結像レンズ 1 1 3 a とが順次配設され、プリズム 1 1 0 と右側の CCD 1 1 1 b との間にも同様に反射ミラー 1 1 2 b と結像レンズ 1 1 3 b とが順次配設されている。ここで、左右の反射ミラー 1 1 2 a, 1 1 2 b はプリズム 1 1 0 の両側に配置されている。

【0 1 0 3】

そして、挿入部 1 0 3 の先端の対物レンズ 1 0 8 から入射された観察像はリレーレンズ 1 0 9 を通して把持部 1 0 4 側に伝送されるとともに、伝送された観察像はプリズム 1 1 0 によって 2 光路に分岐される状態で反射されるようになっていく。このプリズム 1 1 0 によって反射された一方の反射光は反射ミラー 1 1 2 a から結像レンズ 1 1 3 a を経て CCD 1 1 1 a に結像されるとともに、プリズム 1 1 0 によって反射された他方の反射光は反射ミラー 1 1 2 b から結像レンズ 1 1 3 b を経て CCD 1 1 1 b に結像されるようになっている。そして、これらの CCD 1 1 1 a, 1 1 1 b によって硬性鏡 1 0 1 で観察された観察像が電気信号に変換されて出力されるようになっている。

【0 1 0 4】

また、把持部 1 0 4 には、ケーブル 1 1 4 の一端が連結されている。このケーブル 1 1 4 の他端はカメラコントロールユニット (CCU) 1 1 5 に接続されている。そして、CCD 1 1 1 a, 1 1 1 b からの出力信号はケーブル 1 1 4 を介して CCU 1 1 5 に伝送されるようになっている。

【0 1 0 5】

さらに、CCU 1 1 5 には、図 2 7 に示すように映像信号を重畳するための左側ミキサ 1 1 6 a の 1 つの入力端、及び、右側ミキサ 1 1 6 b の 1 つの入力端が

それぞれ接続されている。これらの左側ミキサ 1 1 6 a、及び、右側ミキサ 1 1 6 b には 2 つの入力端と、1 つの出力端とが設けられている。そして、左側ミキサ 1 1 6 a の他方の入力端、及び、右側ミキサ 1 1 6 b の他方の入力端にはワークステーション 8 6 がそれぞれ接続されている。

【0 1 0 6】

また、左側ミキサ 1 1 6 a の出力端、及び、右側ミキサ 1 1 6 b の出力端は、平面的な映像信号を演算処理し 3 次元画像を作成する 3 D コンバータ 1 1 8 の入力側にそれぞれ接続されている。この 3 D コンバータ 1 1 8 の出力側には、3 次元画像を表示する 3 D モニタ 1 1 9 と画像演算処理部 1 2 0 とが接続されている。

【0 1 0 7】

また、硬性鏡 1 0 1 の位置を特定するためのデジタイザ 8 1 はワークステーション 8 6 と接続されている。さらに、ワークステーション 8 6 には、キャラクタ表示スイッチ 1 2 1 と、手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 の倍率、焦点情報を検出する鏡体制御部 9 2 と、モニタ 1 2 2 とがそれぞれ接続されている。

【0 1 0 8】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では手術用顕微鏡 1 と硬性鏡 1 0 1 との併用時には図 2 8 に示すように術者 5 8 が手術用顕微鏡 1 の鏡体 2 を移動させて所望の位置の術部 P の観察位置にセットさせるとともに、硬性鏡 1 0 1 を術者の所望の位置に固定する。

【0 1 0 9】

このとき、硬性鏡 1 0 1 による観察像は、先端の対物レンズ 1 0 8 からリレーレンズ 1 0 9 を経て、プリズム 1 1 0 で 2 つの光路に分けられる。そして、プリズム 1 1 0 によって反射された一方の反射光は反射ミラー 1 1 2 a から結像レンズ 1 1 3 a を経て CCD 1 1 1 a に結像されるとともに、プリズム 1 1 0 によって反射された他方の反射光は反射ミラー 1 1 2 b から結像レンズ 1 1 3 b を経て CCD 1 1 1 b に結像される。さらに、CCD 1 1 1 a、1 1 1 b a に結像された観察像は、電気信号に変換される。

【0 1 1 0】

また、CCD 1 1 1 a, 1 1 1 b a から出力された電気信号は、CCU 1 1 5 に入力され、2 つの CCD 1 1 1 a, 1 1 1 b から出力された映像信号が別々に映像信号化される。さらに、2 つの映像信号は、左側ミキサ 1 1 6 a と右側ミキサ 1 1 6 b に分けられて入力されたのち、3 D コンバータ 1 1 8 で 3 次元化され、立体的な内視鏡観察像となり、画像演算処理部 1 2 0 と 3 D モニタ 1 1 9 に入力され、内視鏡画像を診ることができる。

【0 1 1 1】

また、フットスイッチ 2 7 (図 3 参照) に設けられた視野内表示を開始させることのできる図示しない視野内表示操作スイッチを押すと、画像セクタ 3 1 が画像演算処理部 1 2 0 を介して、3 D コンバータ 1 1 8 から入力されている内視鏡観察像を選択し、図 2 9 に示すように顕微鏡視野 (手術用顕微鏡 1 の観察像 K 1) 内に子画面 N が挿入され、この子画面 N 内に硬性鏡 1 0 1 の観察像 E 1 が表示される。

【0 1 1 2】

さらに、硬性鏡 1 0 1 の使用時には、デジタイザ 8 1 が硬性鏡 1 0 1 の発光指標 1 0 2 a, 1 0 2 b, 1 0 2 c を検出し、その位置検出信号がワークステーション 8 6 に伝達される。ここで、ワークステーション 8 6 は、位置検出信号に基づいて演算処理を行い、硬性鏡 1 0 1 の位置を確定する。

【0 1 1 3】

また、鏡体制御部 9 2 からは倍率、焦点情報が、また、デジタイザ 8 1 からは鏡体 2 の位置情報がワークステーション 8 6 に伝達され、これらの情報に基づいてワークステーション 8 6 によって顕微鏡 1 の観察位置が演算される。さらに、ここで演算された顕微鏡 1 の観察位置に対応した術前画像をワークステーション 8 6 が選択し、モニタ 1 2 2 にこの術前画像が表示される。

【0 1 1 4】

また、術者 5 8 がキャラクタ表示スイッチ 1 2 1 を押すと、ワークステーション 8 6 において、演算された顕微鏡 1 の観察位置に基づいて、顕微鏡 1 の左右の各観察光学系 7 A, 7 B の焦点と焦点前後の顕微鏡 1 の観察光軸 O の方向に対する長さスケールを示すキャラクタ 9 6 を生成する。

【 0 1 1 5 】

さらに、ワークステーション 8 6 において、顕微鏡 1 の左右の各観察光学系 7 A, 7 B の焦点位置を硬性鏡 1 0 1 の観察視野で示すことができるように演算を行い、その位置に生成したキャラクタ 9 6 を位置させるべく左右の視差をもたせた映像信号を構築する。

【 0 1 1 6 】

この視差をもたせた映像信号は左側ミキサ 1 1 6 a、右側ミキサ 1 1 6 b にそれぞれ入力され、硬性鏡 1 0 1 の観察像 E 1 と重畳される。ここで重畳された左右それぞれの信号は、3 D コンバータ 1 1 8 によって、さらに重畳され、重畳された映像信号は画像演算処理部 1 2 0 に伝達されるとともに、3 D モニタ 1 1 9 に図 3 0 に示すように表示される。これにより、手術用顕微鏡 1 と併用される硬性鏡 1 0 1 の視野内に顕微鏡 1 の左右の各観察光学系 7 A, 7 B の焦点位置を示すキャラクタ 9 6 が表示される。

【 0 1 1 7 】

そこで、上記構成のものにあっては第 3 の実施の形態と同様の効果が得られるうえ、これに加え、本実施の形態では手術用顕微鏡 1 と併用される硬性鏡 1 0 1 の視野内に顕微鏡 1 の左右の各観察光学系 7 A, 7 B の焦点位置を示すキャラクタ 9 6 が表示されるので、術者 5 8 は硬性鏡 1 0 1 の観察像を見ながらナビゲーション技術による選択画像が硬性鏡 1 0 1 の観察像において、どの位置に相当するか確認できる効果がある。

【 0 1 1 8 】

また、図 3 1 (A), (B) および図 3 2 は本発明の第 5 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態 (図 1 乃至図 1 0 参照) の手術用顕微鏡 1 のシステムに術中の術者 5 8 の音声を記録する図 3 2 に示す音声記録装置 1 3 1 を設けたものである。

【 0 1 1 9 】

さらに、本実施の形態の手術用顕微鏡 1 には図 3 1 (A) に示すように鏡体 2 の本体 1 3 2 に第 1 の術者が観察する第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 と、第 2 の術者が観察する第 2 の接眼鏡筒 1 3 4 とが設けられている。

【 0 1 2 0 】

また、第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 の下部には、第 1 のマイク 1 3 5 a を取付けるためのアーム状のマイク取付け治具 1 3 6 が取付けられている。このマイク取付け治具 1 3 6 の根元部にはボールジョイント 1 3 7 が取付けられている。このボールジョイント 1 3 7 は第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 の下部の取付け治具固定穴 1 3 8 にはめ込むことにより、鏡体本体 1 3 2 に固定されている。そして、ボールジョイント 1 3 7 によってマイク取付け治具 1 3 6 の向きを自在に変更できるように支持されている。

【 0 1 2 1 】

さらに、第 2 の接眼鏡筒 1 3 4 の下部には、第 2 のマイク 1 3 5 b を取付けるためのアーム状のマイク取付け治具 1 3 6 が取付けられている。なお、第 2 のマイク 1 3 5 b の支持構造は第 1 のマイク 1 3 5 a の支持構造と同様であるので、同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【 0 1 2 2 】

また、鏡体本体 1 3 2 の側面には、マイク 1 3 5 a のケーブル 1 3 9 に取付けられたコネクタを差し込む為のコネクタ受け部 1 4 0 が設けられている。さらに、マイク 1 3 5 a のケーブル 1 3 9 の中途部は複数のバイнда 1 4 1 を介して鏡体本体 1 3 2 の側面に固定されている。なお、第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 および第 2 の接眼鏡筒 1 3 4 の下部には、図 3 1 (B) に示すようなマイク保護部材 1 4 2 を取付ける図示しない取り付け穴が設けられている。

【 0 1 2 3 】

また、手術用顕微鏡 1 の鏡体本体 1 3 2 の内部には、手術用顕微鏡 1 の電源電圧を減圧することにより得られるマイク電源と、図 3 2 に示す音声記録装置 1 3 1 とが設けられている。この音声記録装置 1 3 1 には、第 1 のマイク 1 3 5 a および第 2 のマイク 1 3 5 b にそれぞれ対応する 2 つの負荷切替回路 1 4 3 a, 1 4 3 b が設けられている。

【 0 1 2 4 】

また、第 1 のマイク 1 3 5 a の負荷切替回路 1 4 3 a には第 1 のマイク 1 3 5 a のマイクコネクタが電氣的に接続される音声入力部 1 4 4 a と、切替手段 1 4

5 a と、複数の種類のマイクに対応した 2 つの負荷回路、例えば指向性マイクに対応した第 1 の負荷回路 1 4 6 と、無指向性マイクに対応した第 2 の負荷回路 1 4 7 とが内蔵されている。そして、切替手段 1 4 5 a によって音声入力部 1 4 4 a に対する第 1 の負荷回路 1 4 6 と、第 2 の負荷回路 1 4 7 との接続状態を切り替えるようになっている。

【 0 1 2 5 】

さらに、第 2 のマイク 1 3 5 b の負荷切替回路 1 4 3 b には第 2 のマイク 1 3 5 b のマイクコネクタが電氣的に接続される音声入力部 1 4 4 b と、切替手段 1 4 5 b と、複数の種類のマイクに対応した 2 つの負荷回路、例えば指向性マイクに対応した第 3 の負荷回路 1 4 8 と、無指向性マイクに対応した第 4 の負荷回路 1 4 9 とが内蔵されている。そして、切替手段 1 4 5 b によって音声入力部 1 4 4 b に対する第 3 の負荷回路 1 4 8 と、第 4 の負荷回路 1 4 9 との接続状態を切り替えるようになっている。

【 0 1 2 6 】

また、第 1 ～第 4 の各負荷回路 1 4 6 ～1 4 9 の出力側には、第 1 のマイク 1 3 5 a および第 2 のマイク 1 3 5 b で集音された音声信号を合成する音声信号合成回路 1 5 0 が接続されている。この音声信号合成回路 1 5 0 には音声、または、音声と映像を同時に記録可能な記録装置 1 5 1 が接続されている。さらに、この記録装置 1 5 1 には、音声、及び、映像を出力することのできるモニタ 1 5 2 が接続されている。

【 0 1 2 7 】

なお、これ以外の部分は第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡 1 と同一構成になっており、第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡 1 と同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【 0 1 2 8 】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の手術用顕微鏡 1 の使用時には術者 5 8 が、取りたい音に合わせマイクの種類を選択する。ここで、術者 5 8 の声の記録のために用いる場合には、指向性の強いマイク 1 3 5 a、1 3 5 b を選択し、それぞれのマイク取付け治具 1 3 6 に固定する。

【 0 1 2 9 】

また、第 1 のマイク 1 3 5 a の使用時には切替手段 1 4 5 a により、指向性マイクに適応した第 1 の負荷回路 1 4 6 が音声入力部 1 4 4 a に接続される状態に切り替えられる。このとき、無指向性マイクに対応した第 2 の負荷回路 1 4 7 は、音声入力部 1 4 4 とは接続されない。

【 0 1 3 0 】

続いて、第 1 のマイク 1 3 5 a のコネクタをコネクタ受け部 1 4 0 に差込み、音声入力部 1 4 4 a に接続する。ここで、第 1 のマイク 1 3 5 a のケーブル 1 3 9 が、鏡体 2 の脇に垂れ下がって邪魔にならないように、複数のバイнда 1 4 1 で、しっかり固定される。

【 0 1 3 1 】

その後、術者が、顕微鏡 1 の電源を投入すると、第 1 の負荷回路 1 4 6 が動作を開始する。このとき、第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 に正対した第 1 の術者の声が第 1 のマイク 1 3 5 a に最も集音されやすいように、マイク取付け治具 1 3 6 の向きを適切な方向に向ける。これにより、第 1 の接眼鏡筒 1 3 3 に正対した術者の声が最も感度良く第 1 のマイク 1 3 5 a に集音される。

【 0 1 3 2 】

なお、第 2 のマイク 1 3 5 b も第 1 のマイク 1 3 5 a と同様にセットされ、第 2 の接眼鏡筒 1 3 4 に正対した術者の声が最も感度良く第 2 のマイク 1 3 5 b に集音されるようになっている。

【 0 1 3 3 】

また、第 1 のマイク 1 3 5 a 及び第 2 のマイク 1 3 5 b で集音された音声信号は、音声信号合成回路 1 5 0 で合成される。このとき、モニタ 1 5 2 によって、映像信号が記録装置 1 5 1 に伝達していれば、映像と第 1 の術者と第 2 の術者の声を最も感度良く集音した音声を記録することができる。

【 0 1 3 4 】

また、術者が第 1 の術者の音声よりも、第 1 のマイク 1 3 5 a を中心とした周辺の音声を集音したい場合には、無指向性のマイクを選び、無指向性マイクに適応した第 2 の負荷回路 1 4 7 が切替手段 1 4 5 a によって選択される。なお、第

1 のマイク 1 3 5 a と第 2 のマイク 1 3 5 b とでは指向性の異なるマイクを選択することもできる。

【 0 1 3 5 】

また、手術用顕微鏡 1 にドレープを装着する前に、マイク保護部材 1 4 2 を図 3 0 のように取付けることにより、第 1 のマイク 1 3 5 a とドレープが直に触れない状態で保護することができる。

【 0 1 3 6 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では術者 5 8 が、音声入力に使用するマイクの種類と、そのマイクに適応した負荷回路を切替手段 1 4 5 a, 1 4 5 b により選択できるので、術者 5 8 の目的に応じた集音状態を実現することができ、その状態に基づいて術中の術者 5 8 の音声を記録することができる。

【 0 1 3 7 】

また、マイク保護部材 1 4 2 を取付ければ、鏡体 2 の移動時にも、ドレープとマイクの先端部が触れないため、ドレープとマイクの先端部が擦れ合う音が発生せず、また、ドレープの変形音の集音を軽減することができる。このため、術者が所望の音声を目的外の音声で妨げられることなく、集音、記録することができる効果がある。

【 0 1 3 8 】

さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

(付記項 1) 体腔内に挿入される内視鏡において、

内視鏡先端部に取り付けられ、内視鏡の観察光軸方向と平行にスポット光を照射し、術部に指標を投影する投影手段と、

前記照射光の光源となる発光手段と、前記投影手段に前記スポット光を導くための導光手段とを有することを特徴とする。

【 0 1 3 9 】

(付記項 2) 付記項 1 の投影手段は、内視鏡視野内に投影されることを特徴とする。

【 0 1 4 0 】

(付記項 3) 顕微鏡観察視野の一部に画像を挿入可能な視野内表示手段、および、顕微鏡観察光学系の観察状態を検知可能な鏡体制御手段を備えた手術用顕微鏡と、付記項 1 の内視鏡とにおいて、

内視鏡が撮影した映像情報から、内視鏡視野を演算する演算手段と、
を有することを特徴とする。

【 0 1 4 1 】

(付記項 4) 付記項 1 の内視鏡において、
内視鏡先端部に 2 つの投影手段を有し、2 つの異なる発光色をもつ発光手段を有することを特徴とする。

【 0 1 4 2 】

(付記項 5) 実体顕微鏡光学系と、空間的に移動自在な鏡体と、顕微鏡観察位置を検出可能な位置演算手段と、

顕微鏡観察視野の一部に画像を挿入可能な視野内表示手段を備えた手術用顕微鏡において、

顕微鏡観察光学系の倍率、焦点、位置に基づいて、顕微鏡観察視野内の長さを示す図形を演算、及び、作成可能な図形演算手段と、

図形演算手段で作成された図形を表示するための表示手段と、

表示手段による画像を顕微鏡観察光学系に導くための光学系とを有することを特徴とする手術用顕微鏡。

【 0 1 4 3 】

(付記項 6) 付記項 5 の図形演算手段で作成された図形は、顕微鏡観察光学系の焦点位置と焦点深度を示した図形であることを特徴とする手術用顕微鏡。

【 0 1 4 4 】

(付記項 7) 付記項 5 の手術用顕微鏡と、
位置検出のための発光指標を備えた内視鏡と、
内視鏡観察位置を検出可能な位置演算手段と、

内視鏡観察像を映し出すことのできる映像表示手段とを有する内視鏡において

付記項 5 に図形演算手段で作成された図形を内視鏡の観察方向に合わせて、変換できる図形変換手段と、

図形変換手段による図形を内視鏡観察像に重畳できる重畳手段とを有することを特徴とする。

【 0 1 4 5 】

(付記項 8) 実体顕微鏡光学系と、空間的に移動自在な鏡体とを有する手術用顕微鏡において、

音声を集音するための音声集音手段と、

特性の異なる音声集音手段に対応した複数の負荷回路と、

負荷回路を切り替える為の負荷回路切替手段と、

音声集音手段によって集音された音声信号を記録する記録手段とを有することを特徴とする手術用顕微鏡。

【 0 1 4 6 】

(付記項 9) 付記項 8 の手術用顕微鏡において、

音声集音手段と外部が接触することを防ぐ保護手段を有することを特徴とする手術用顕微鏡。

【 0 1 4 7 】

(付記項 1 ～ 9 の従来技術) (1) 硬性鏡の先端部の挿入方向と硬性鏡の観察光軸が異なる斜視の硬性鏡において、挿入方向に直交する平面内に観察光軸を識別するための識別手段を用いた例がある。(特願平 1 1 - 4 1 8 0 6)

(2) 複数のレーザーダイオードを物体面に投影し、複数の投影光を合わせることで焦点を合わせる例がある。(特願平 1 0 - 2 4 1 9 4 6)

(3) 顕微鏡の電気駆動部分の操作を音声入力によって、行う例がある。術者の声が、マスク装着下やドレープ使用時であっても、音声入力を正確に行うため特定の周波数を強調する音声特徴補正回路が設けられている。(特開平 7 - 1 1 6 1 7 2 号公報)

(付記項 1 ～ 9 が解決しようとする課題) (1) 識別手段を硬性鏡の視野内

ではなく、硬性鏡の挿入軸に直交する平面内に示しているため、識別手段が示している方向と硬性鏡の観察視野とが異なる場合がある。また、硬性鏡の観察視野内で観察視野を移動させたい場合に、顕微鏡観察像の視野径と硬性鏡観察像の視野径が異なるため、それぞれの観察像の視野径を気にしなければならず、術者にとって煩わしい。

【 0 1 4 8 】

(2) ナビゲーション技術による術前画像は焦点位置の画像を選び出し、術者に示す。先行技術では、実際の焦点が物体面とどれだけ離れているか確認できず、術前画像と物体面のずれを客観的に判断しにくいといった問題点がある。

【 0 1 4 9 】

(3) 術者がとりたい音に合わせて、強調する音声の周波数を変えたい場合に、その都度、音声特徴認識回路自体を変更する必要がある、簡便に取りたい音の周波数に調整することができない。

【 0 1 5 0 】

(付記項 1 ～ 4 の目的) (1) 硬性鏡先端部に観察光軸方向に硬性鏡の視野方向を示す識別手段を設け、顕微鏡観察視野内においても、硬性鏡の移動操作を行いやすくすることを目的とする。

【 0 1 5 1 】

(2) 硬性鏡に硬性鏡の視野径を測る測定手段を設け、顕微鏡観察像と硬性鏡の各々の視野径の相関を明確にし、硬性鏡の移動操作を行いやすくすることを目的とする。

【 0 1 5 2 】

(付記項 5 ～ 7 の目的) (3) 顕微鏡観察視野内、及び、内視鏡視野内に観察光学系の焦点位置と長さを示すメモリを表示し、焦点位置と物体面のずれを客観的に分かるようにすることを目的とする。

【 0 1 5 3 】

(付記項 8, 9 の目的) (4) マイクの電源、及び、集音する周波数特徴を決める負荷回路において、使用するマイクを簡便に切替できるように切替手段を設けた。

【 0 1 5 4 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、光源となる発光手段から出射された指標用の照射光を導光手段によって投影手段に導き、挿入部の先端部に配設された投影手段から指標となる光を観察光学系の観察光軸方向と平行に照射し、手術部位に指標を投影するようにしたので、顕微鏡観察視野内においても、硬性鏡の移動操作を行いやすくすることができる。

【 0 1 5 5 】

請求項 2 の発明によれば、光学系情報検出部によって顕微鏡光学系の倍率、焦点、位置の情報を検出し、この光学系情報検出部からの検出データに基づいてキャラクタ作成手段によって顕微鏡観察視野内の長さを示すキャラクタを作成し、このキャラクタ作成手段で作成されたキャラクタをキャラクタ表示手段によって顕微鏡観察視野内に表示するようにしたので、顕微鏡観察視野内に表示されたキャラクタによって顕微鏡観察視野内の長さを客観的に分かるようにすることができる、操作性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態を示す手術用顕微鏡のシステム全体の概略構成図。

【図 2】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体内の光学系の概略構成図。

【図 3】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体内の視野内画像挿入装置を示す概略構成図。

【図 4】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体内の顕微鏡像観察光学系による顕微鏡観察像を示す平面図。

【図 5】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡のシステム全体の概略構成図。

【図 6】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の要部の概略構成図。

【図 7】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の挿入部の

先端部が術部の穴の浅い部位に配置されている状態を示す要部の概略構成図。

【図 8】 図 7 の状態での手術用顕微鏡の顕微鏡観察像を示す平面図。

【図 9】 第 1 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の挿入部の先端部が術部の穴の深い部位に挿入されている状態を示す要部の概略構成図。

【図 1 0】 図 9 の状態での手術用顕微鏡の顕微鏡観察像を示す平面図。

【図 1 1】 本発明の第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡におけるスケール生成装置を示す概略構成図。

【図 1 2】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の挿入部の先端部が術部の穴内に挿入された状態を示す要部の概略構成図。

【図 1 3】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の観察像内に発光指標が表示された映像情報を示す平面図。

【図 1 4】 第 2 の実施の形態の硬性鏡の観察像内に発光指標が表示されていない映像情報を示す平面図。

【図 1 5】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡における発光指標のみの画像情報を示す平面図。

【図 1 6】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡における硬性鏡の観察像内に発光指標と、スケールのキャラクタとが同一画面内に重ねて表示された画像を示す平面図。

【図 1 7】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡の視野内に表示される手術用顕微鏡の観察像および子画面に表示される硬性鏡の観察像内に顕微鏡視野の視野径に対し適切な長さのスケールとキャラクタが表示された画像を示す平面図。

【図 1 8】 第 2 の実施の形態の手術用顕微鏡の視野内のスケールと、その長さを示すキャラクタの表示を消した状態を示す平面図。

【図 1 9】 本発明の第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡のシステム全体の概略構成図。

【図 2 0】 第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体内の光学系の概略構成図。

【図 2 1】 第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡におけるワークステーションの接続状態を示す概略構成図。

【図 2 2】 第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡における接眼レンズの視野内に表示される顕微鏡観察像内の子画面に術前画像が表示された画像を示す平面図。

【図 2 3】 第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡におけるワークステーションで生成される円錐状のキャラクタを示す斜視図。

【図 2 4】 第 3 の実施の形態の手術用顕微鏡における顕微鏡観察像内にキャラクタが重ね合わせられた画像を示す平面図。

【図 2 5】 本発明の第 4 の実施の形態を示すもので、(A) は手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の要部の概略構成図、(B) は硬性鏡に取付けられた 3 つの発光指標を示す平面図。

【図 2 6】 第 4 の実施の形態の手術用顕微鏡における硬性鏡の内部の概略構成図。

【図 2 7】 第 4 の実施の形態の手術用顕微鏡における硬性鏡の周辺機器を示す概略構成図。

【図 2 8】 第 4 の実施の形態の手術用顕微鏡と併用される硬性鏡の挿入部の先端部が術部の穴内に挿入された状態を示す要部の概略構成図。

【図 2 9】 第 4 の実施の形態の手術用顕微鏡における手術用顕微鏡の観察像の子画面内に硬性鏡の観察像が表示された画像を示す平面図。

【図 3 0】 第 4 の実施の形態の手術用顕微鏡における硬性鏡の観察像内にキャラクタが重ね合わせられた画像を示す平面図。

【図 3 1】 本発明の第 5 の実施の形態を示すもので、(A) は手術用顕微鏡の鏡体本体を示す斜視図、(B) はマイク保護部材を示す斜視図。

【図 3 2】 第 5 の実施の形態の手術用顕微鏡における音声記録装置の概略構成図。

【符号の説明】

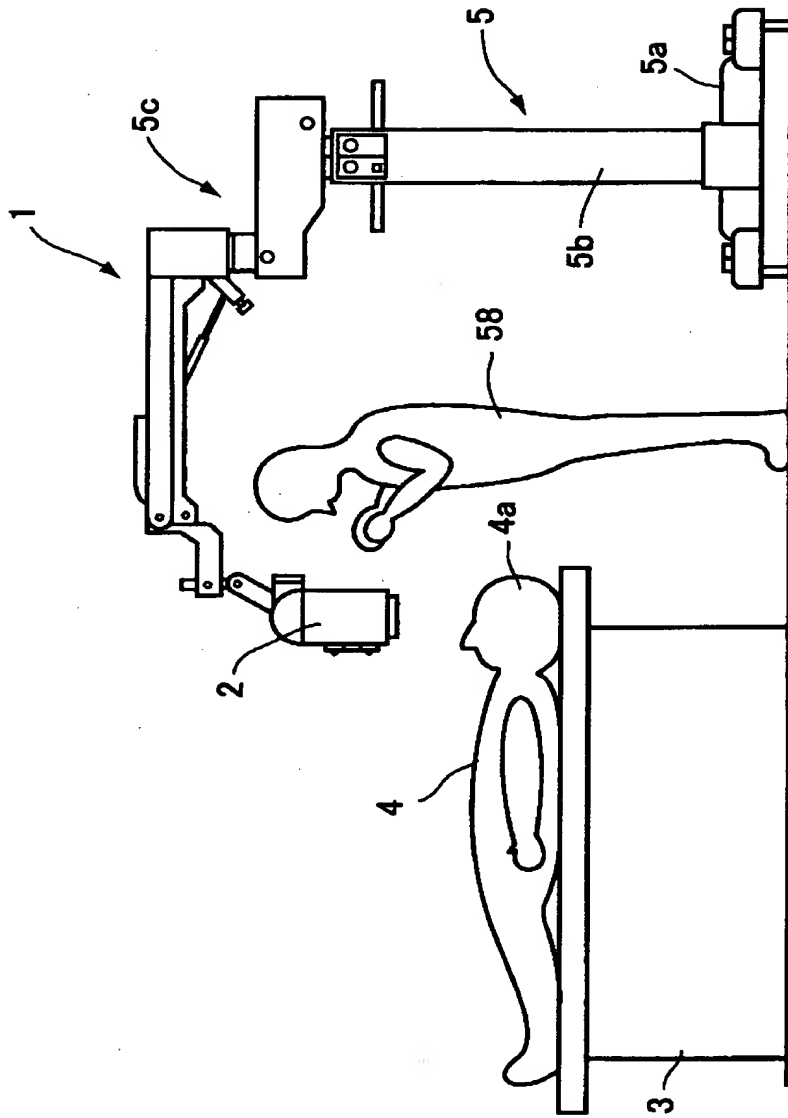
- 1 手術用顕微鏡
- 2 鏡体
- 7 A, 7 B 観察光学系
- 3 4 硬性鏡

- 3 5 挿入部
- 1 挿入軸（中心線）
- 2 観察光軸
- 4 3, 4 4 投影窓（投影手段）
- 5 5 導光手段
- 5 9 a, 5 9 b 発光指標
- 6 4 レーザーダイオード（発光手段）
- 8 1 デジタイザ（観察位置検出手段）
- 8 6 ワークステーション（キャラクタ作成手段）
- 8 9 L C D（キャラクタ表示手段）
- 9 2 鏡体制御部（光学系情報検出部）
- 9 6 キャラクタ
- K 1 顕微鏡観察像
- N 子画面

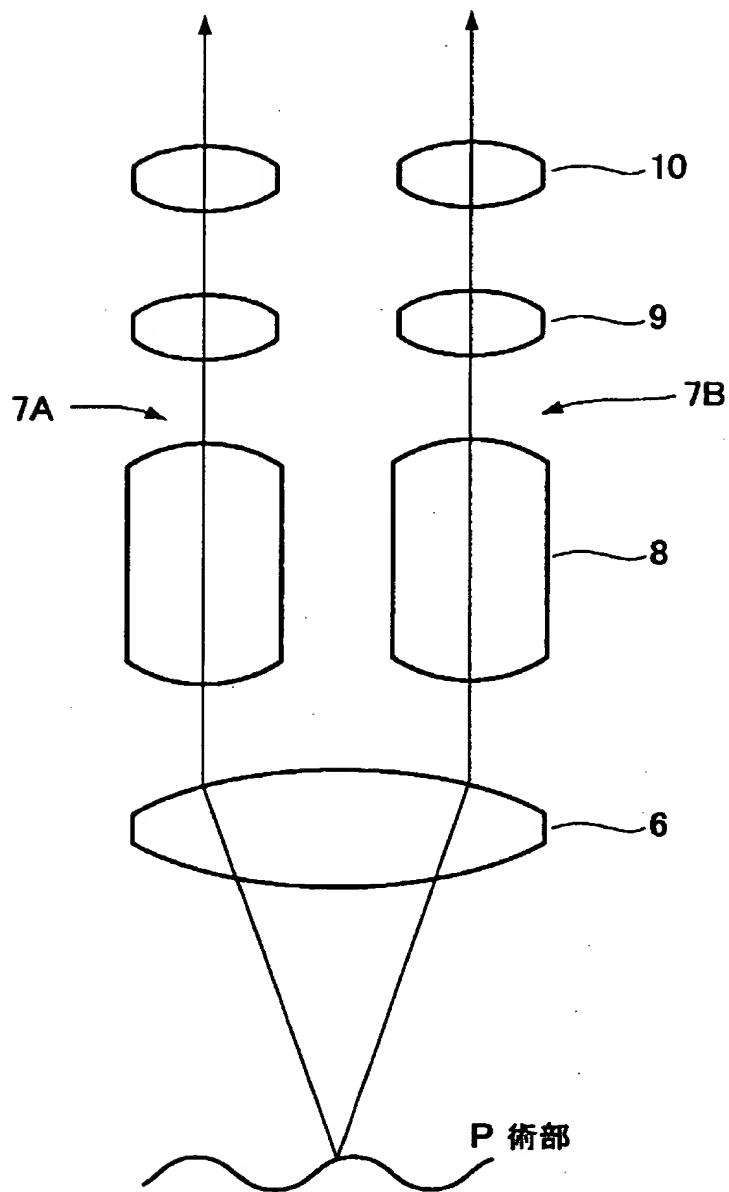
【書類名】

図面

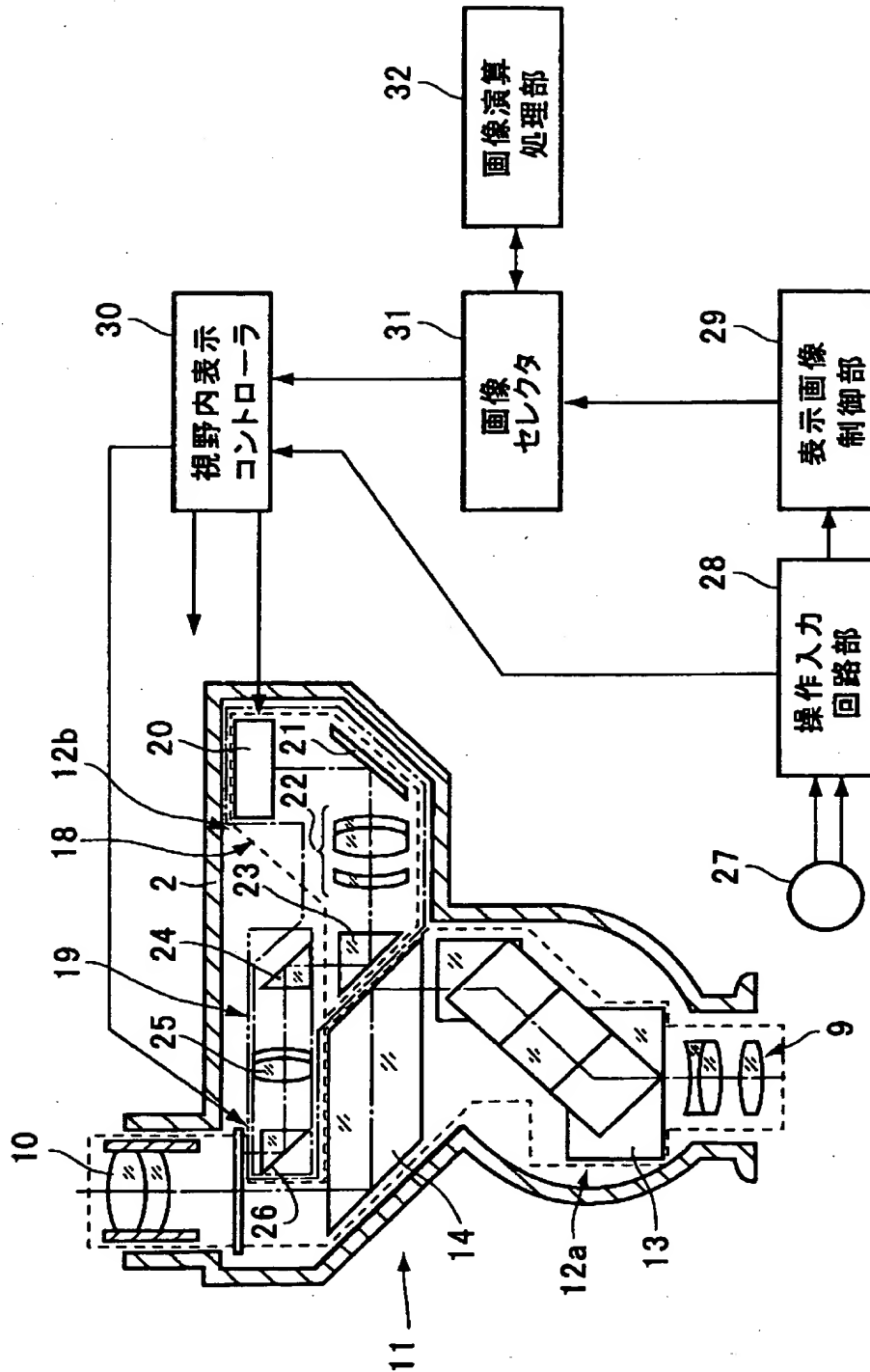
【図 1】



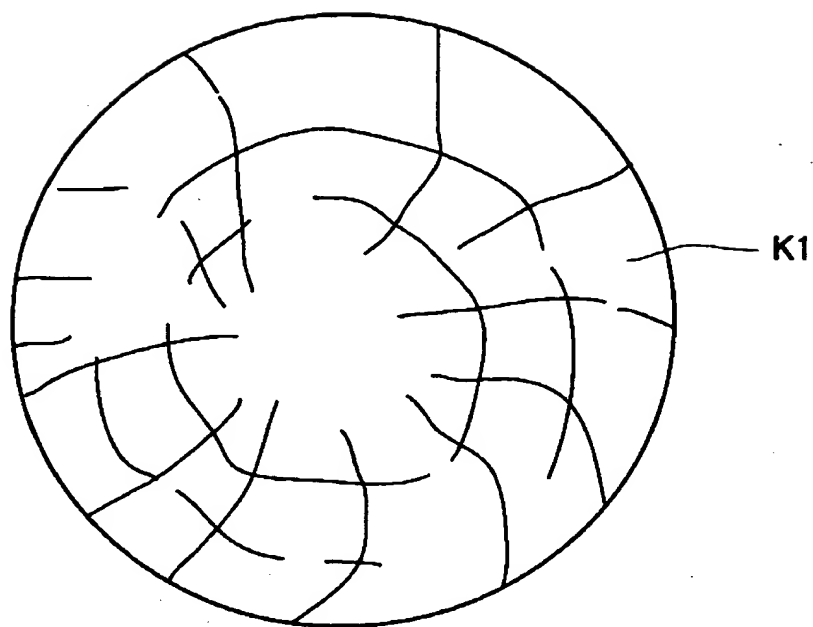
【図 2】



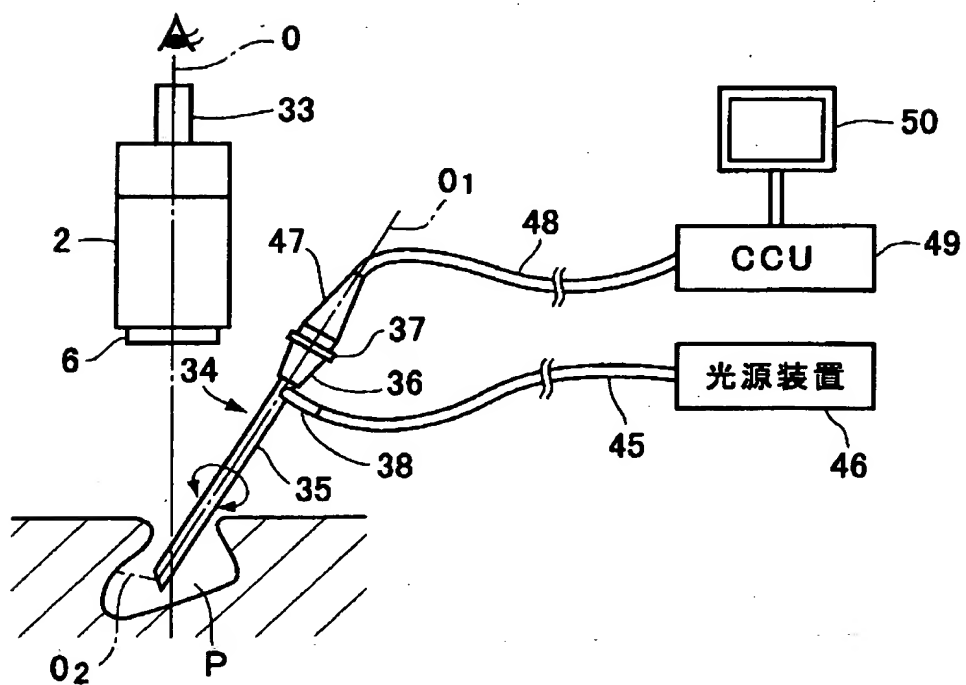
【図3】



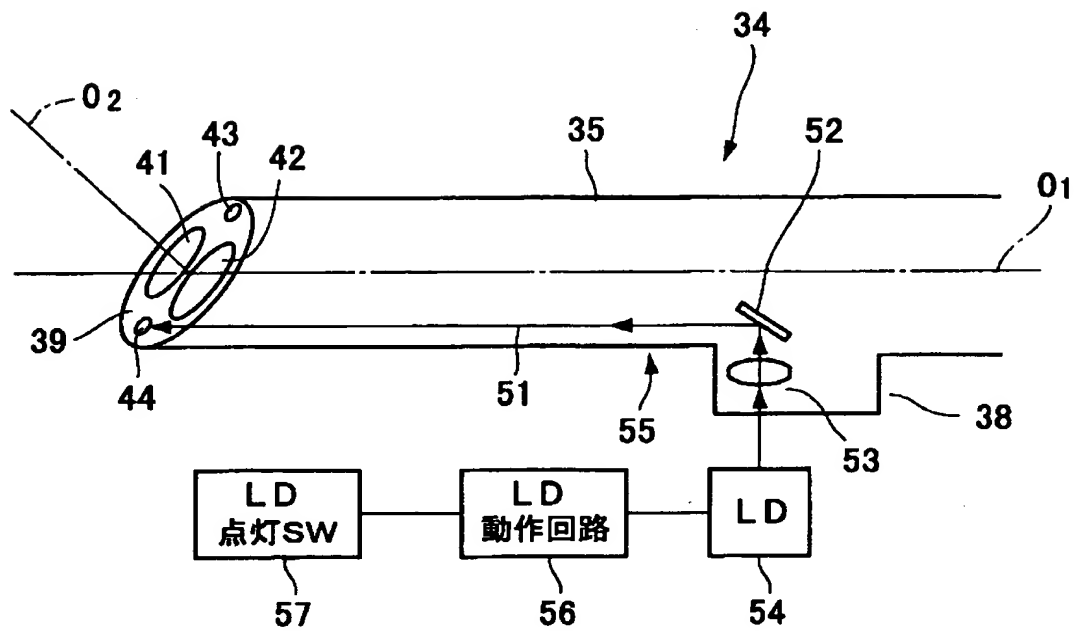
【図 4】



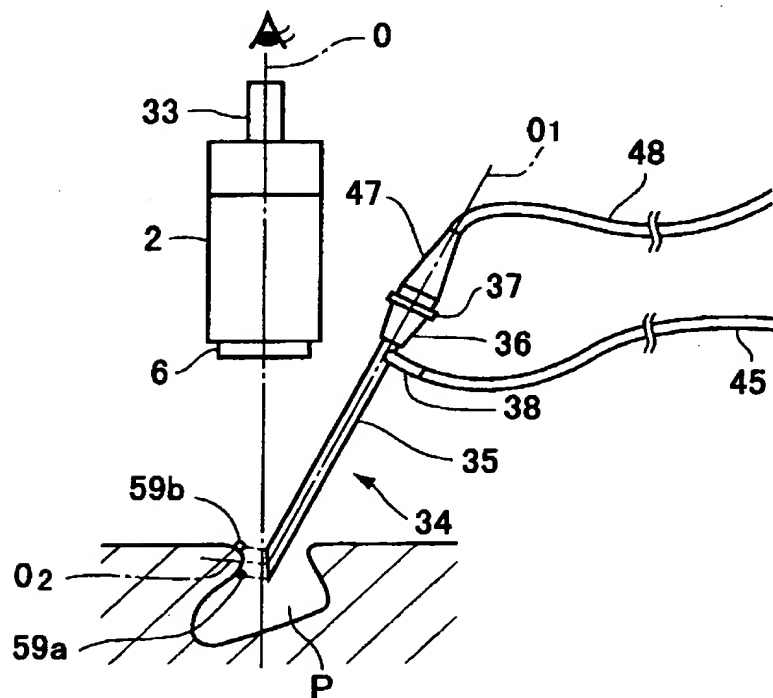
【図 5】



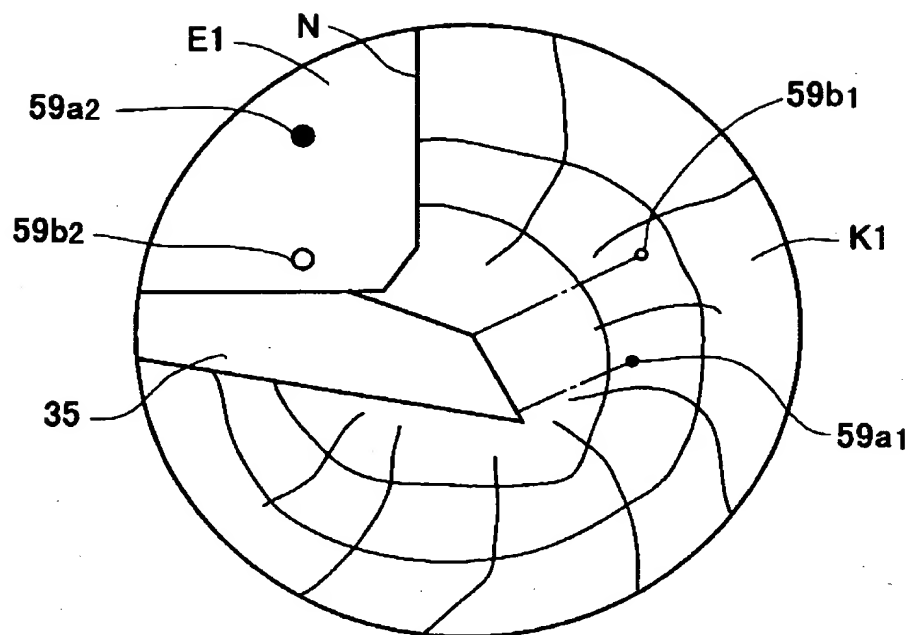
【图 6】



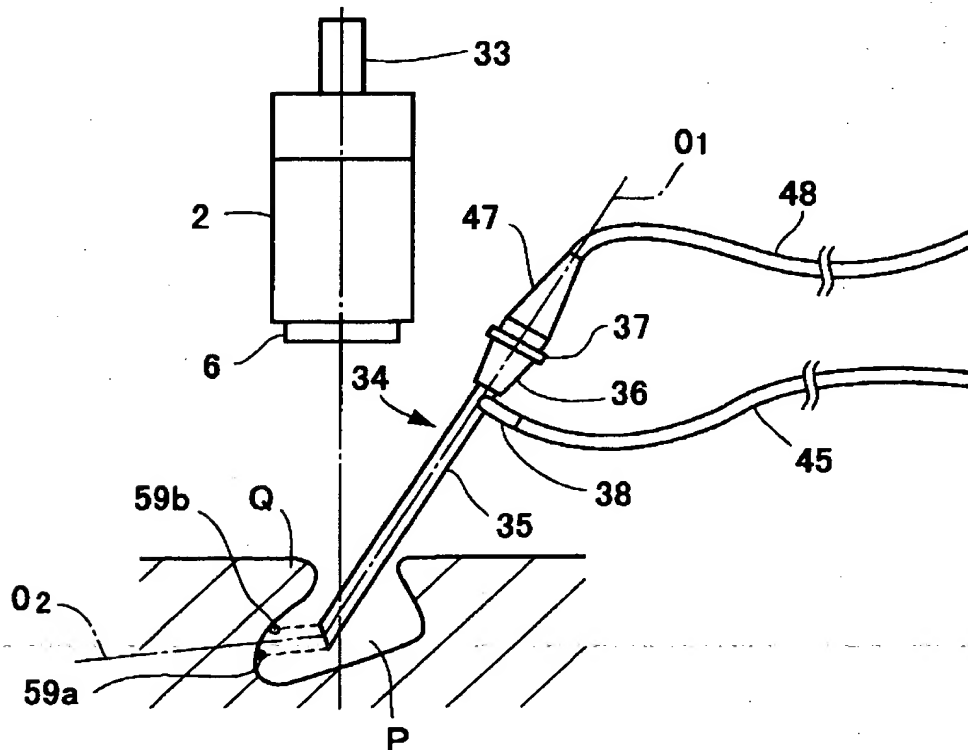
【図 7】



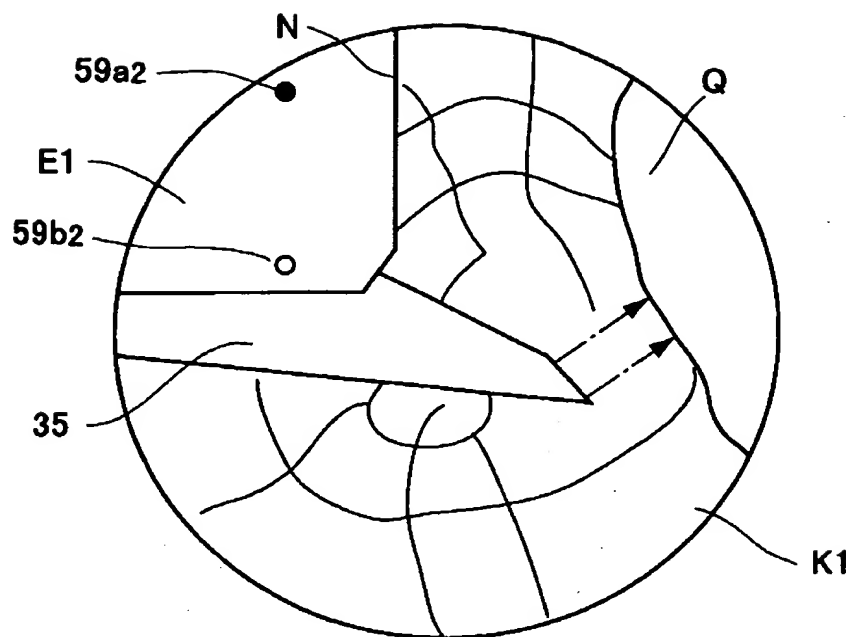
【図 8】



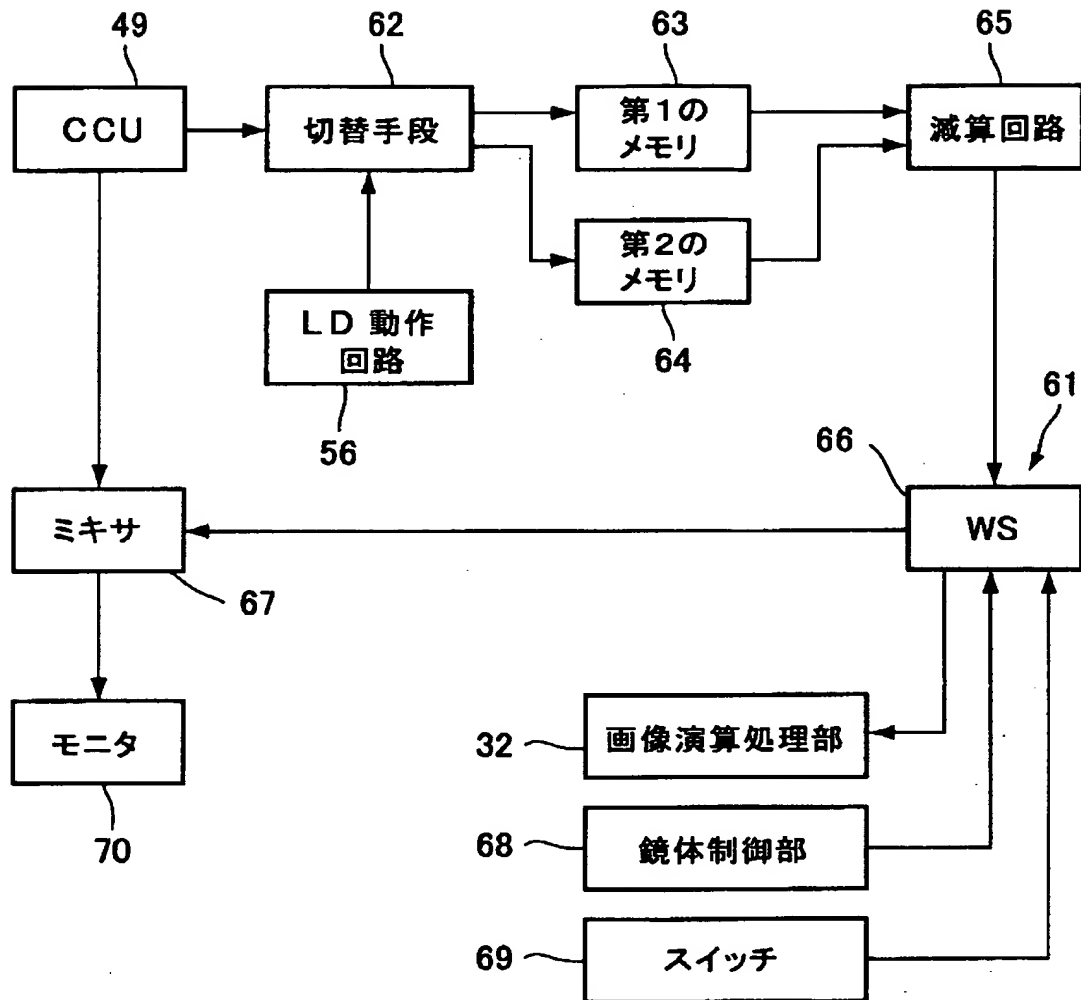
【図 9】



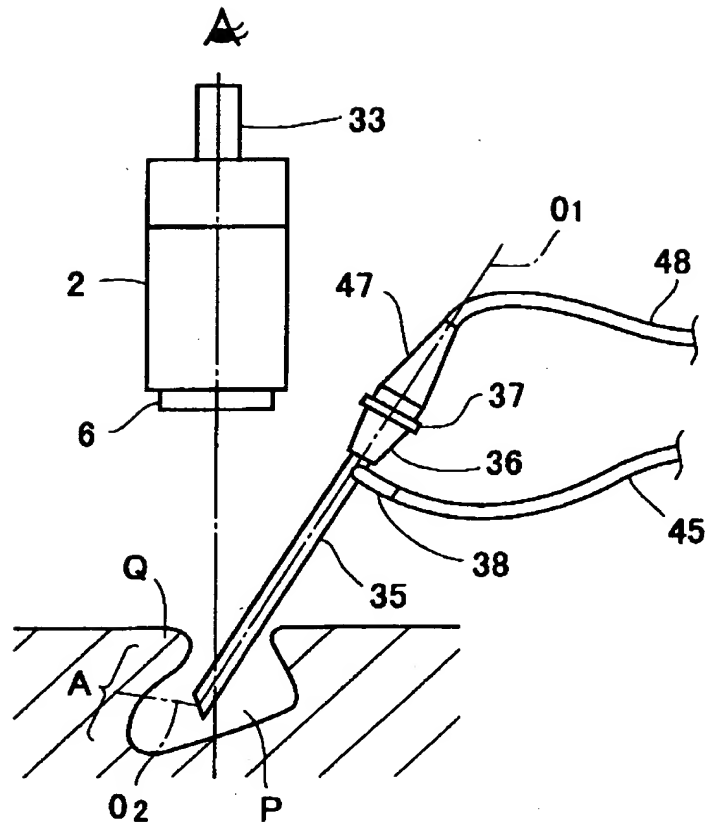
【図10】



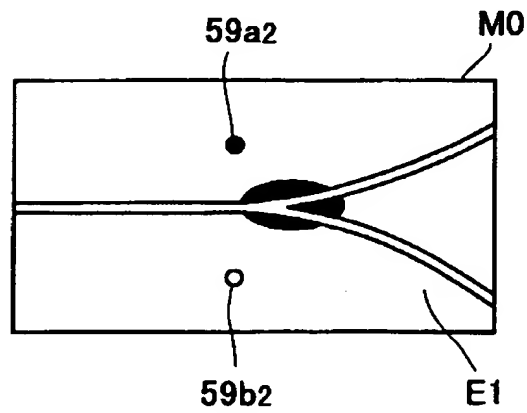
【図 11】



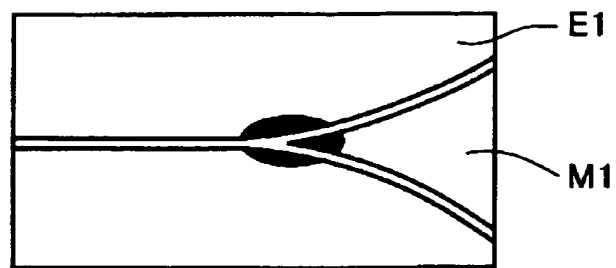
【図 12】



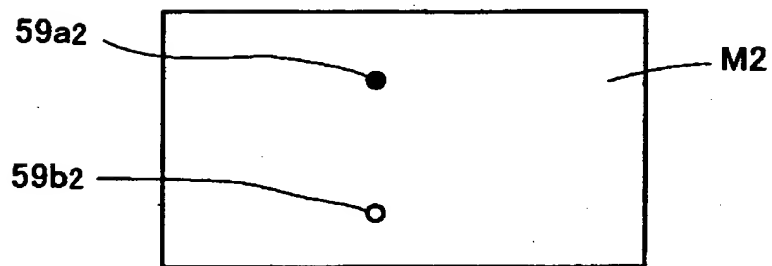
【図 13】



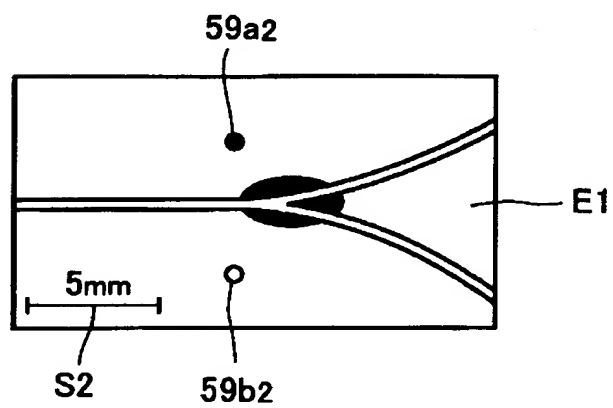
【図 1 4】



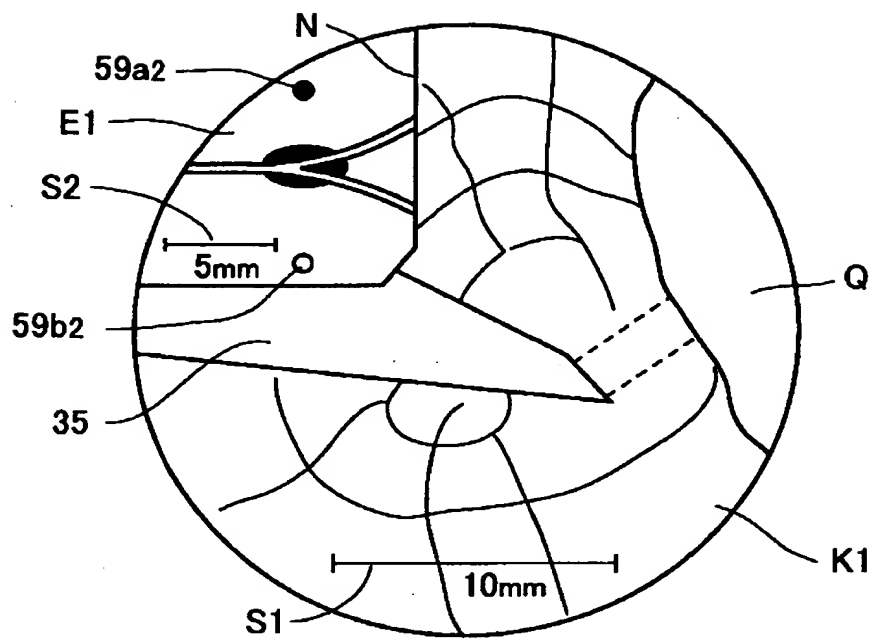
【図 1 5】



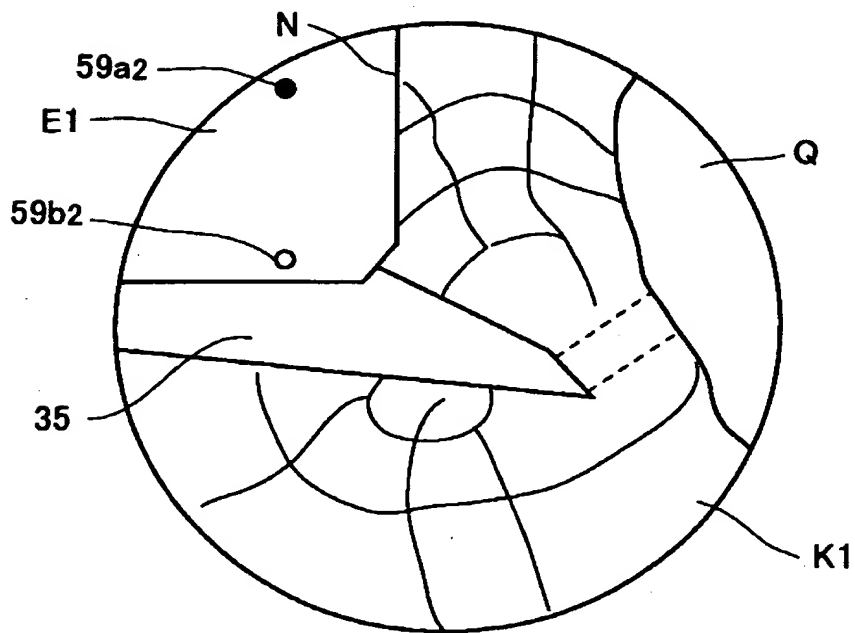
【図 1 6】



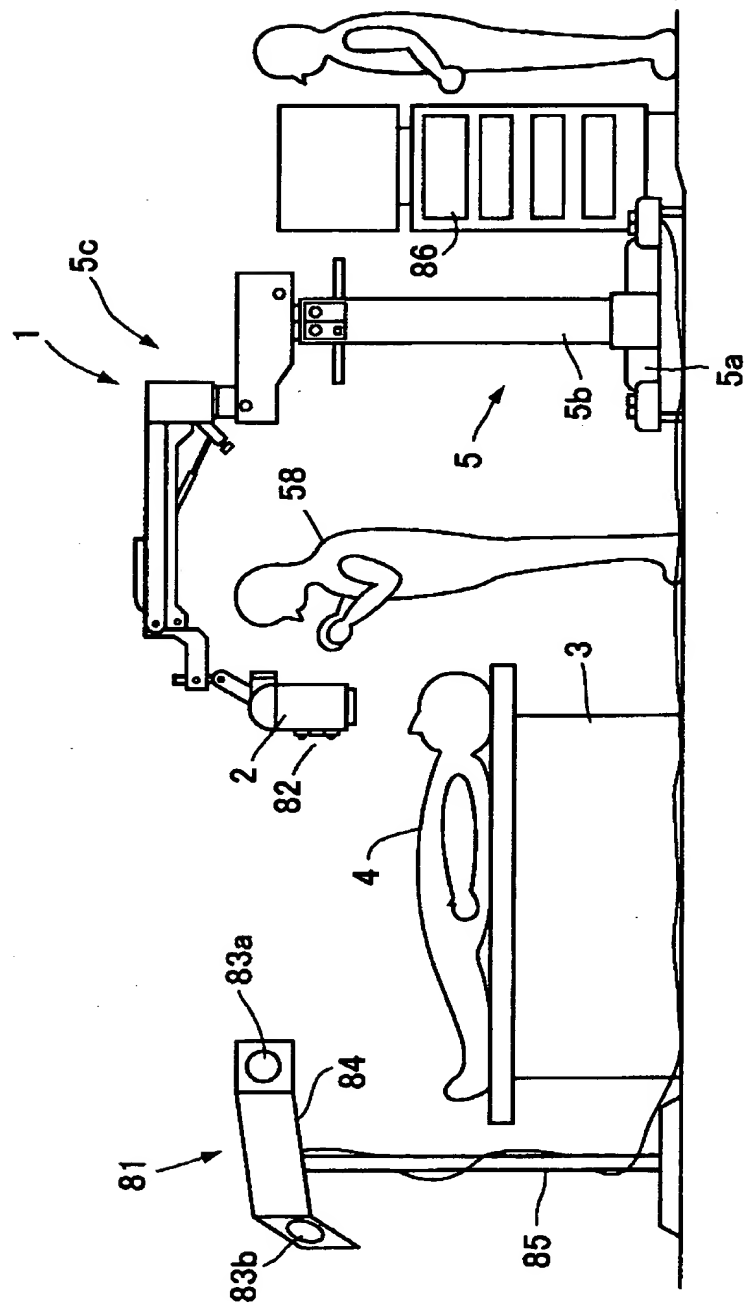
【図 17】



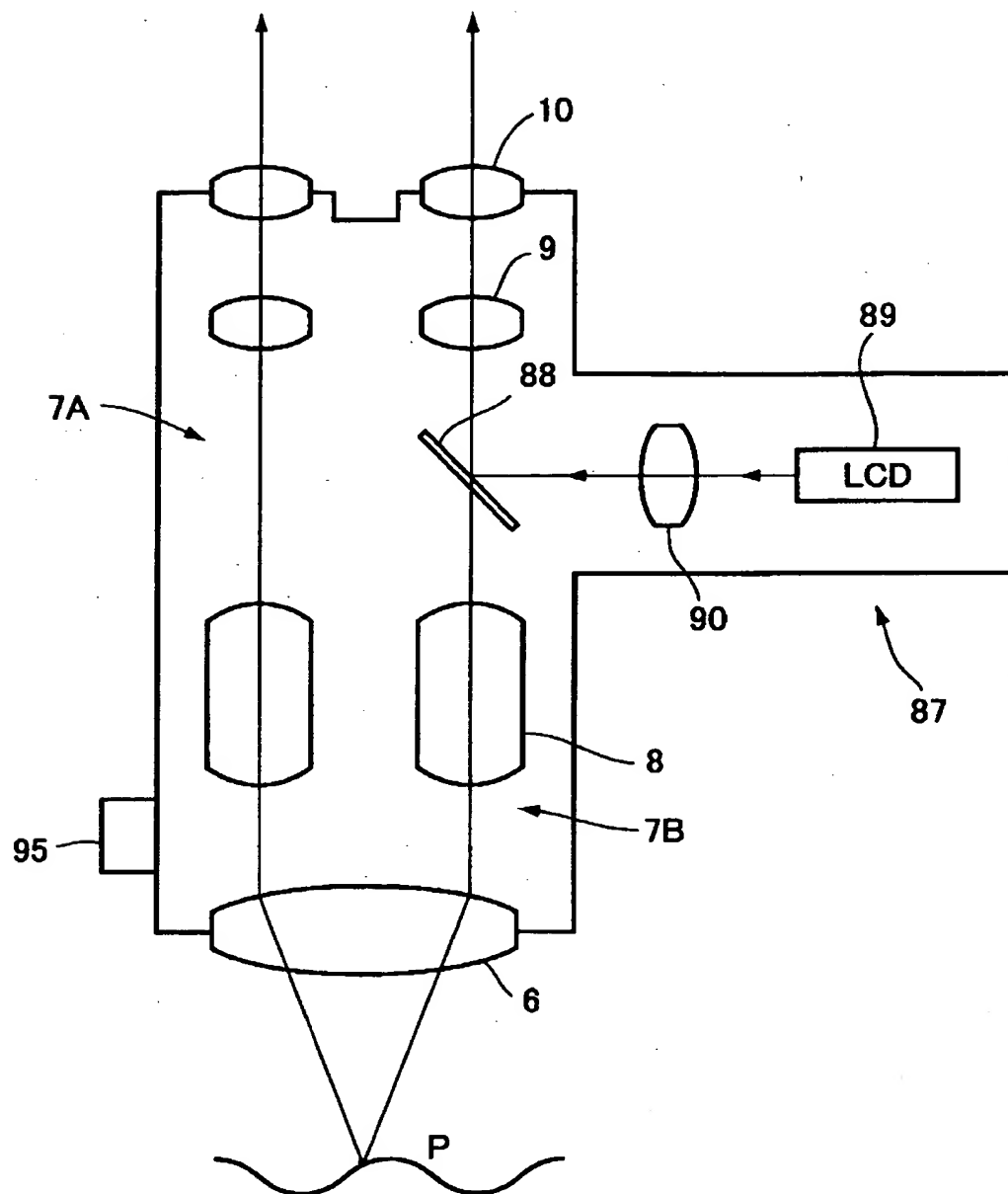
【図 18】



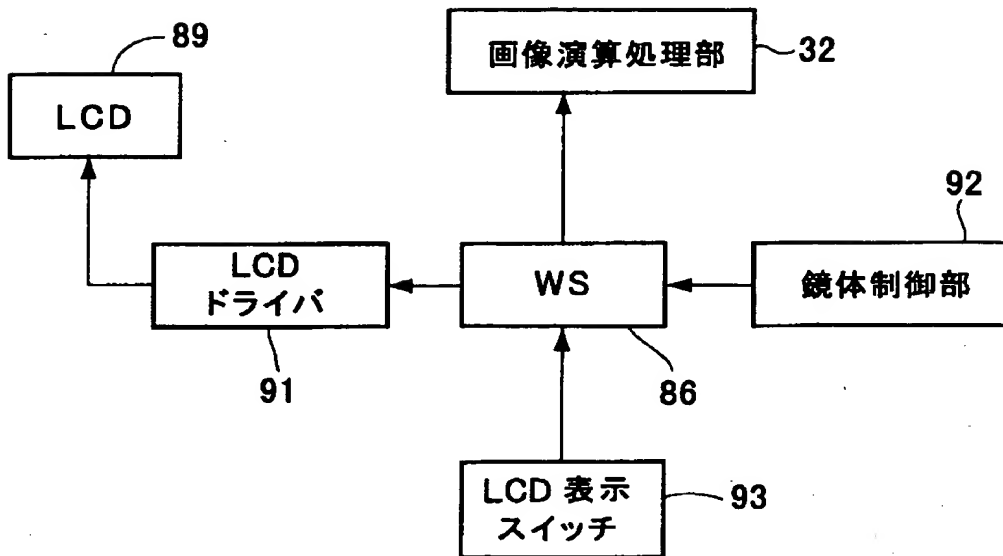
【図19】



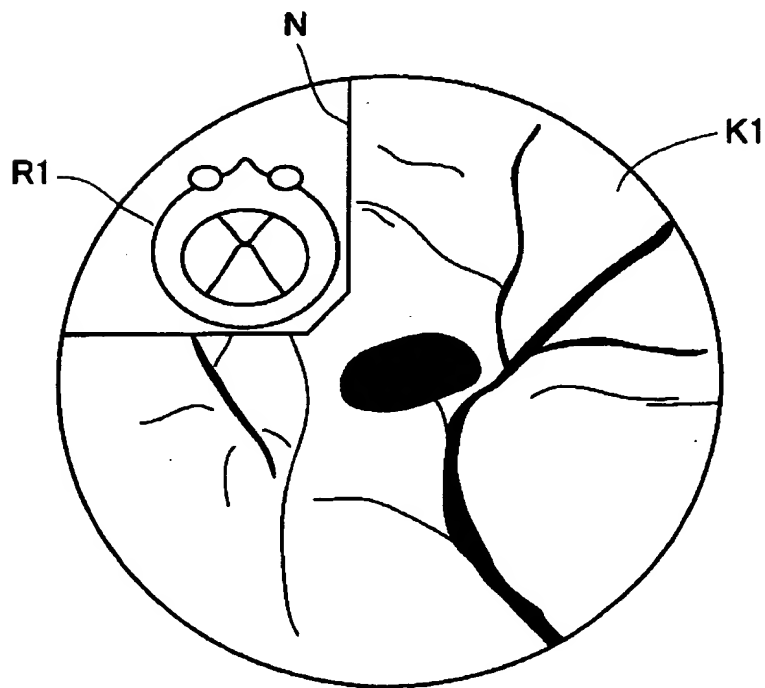
【図 20】



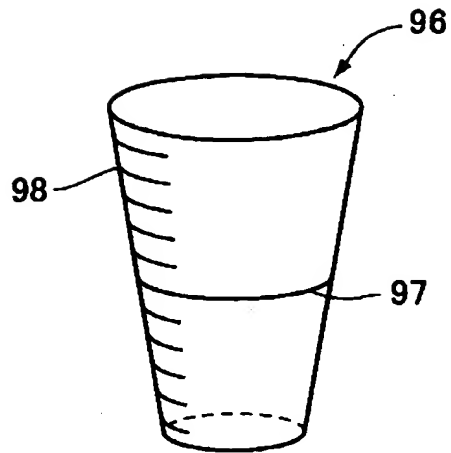
【図 2 1】



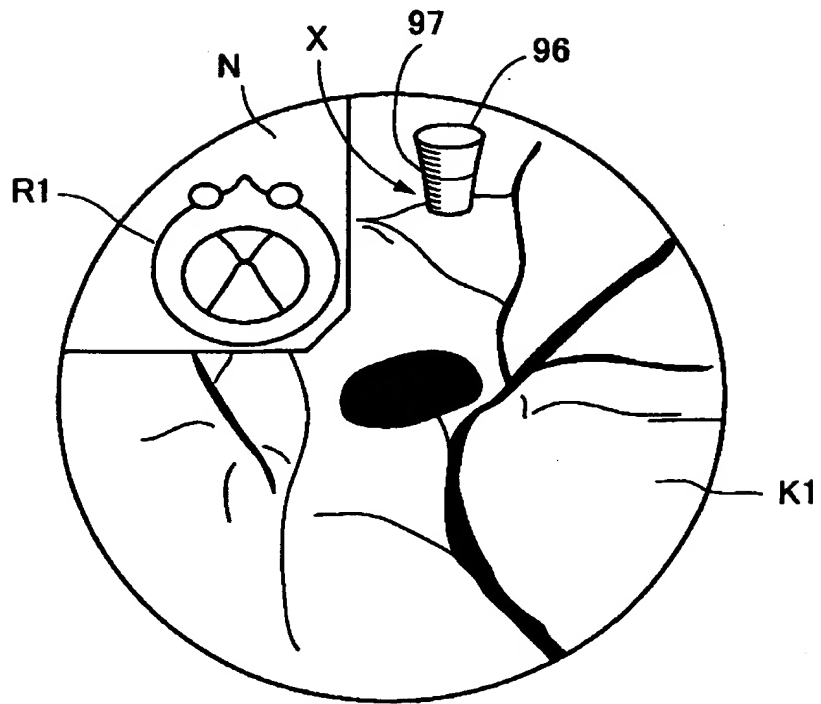
【図 2 2】



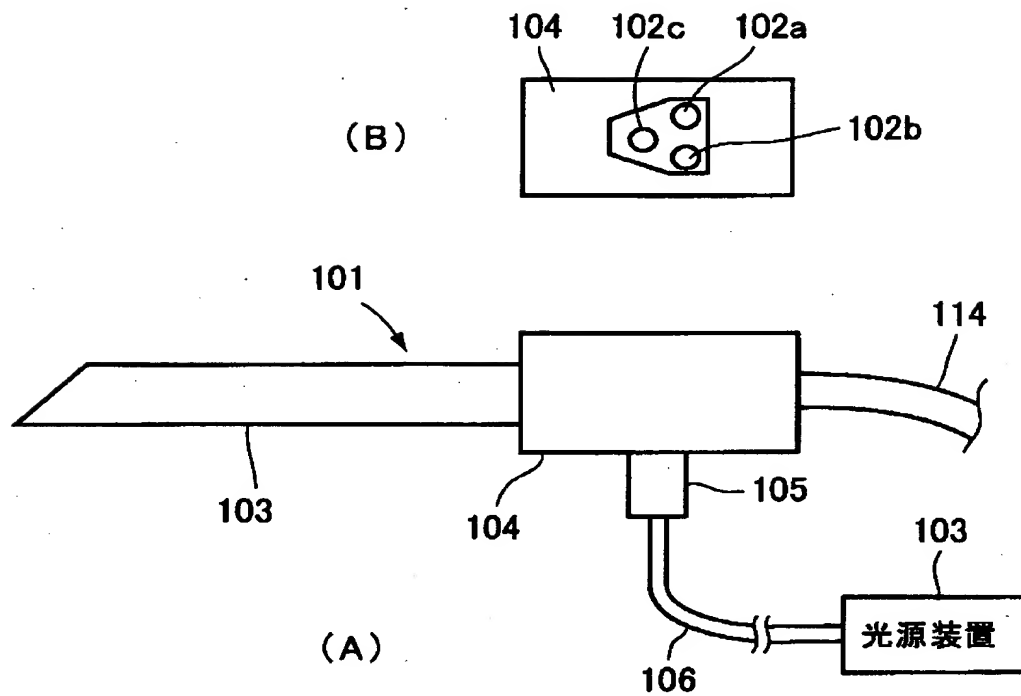
【図 23】



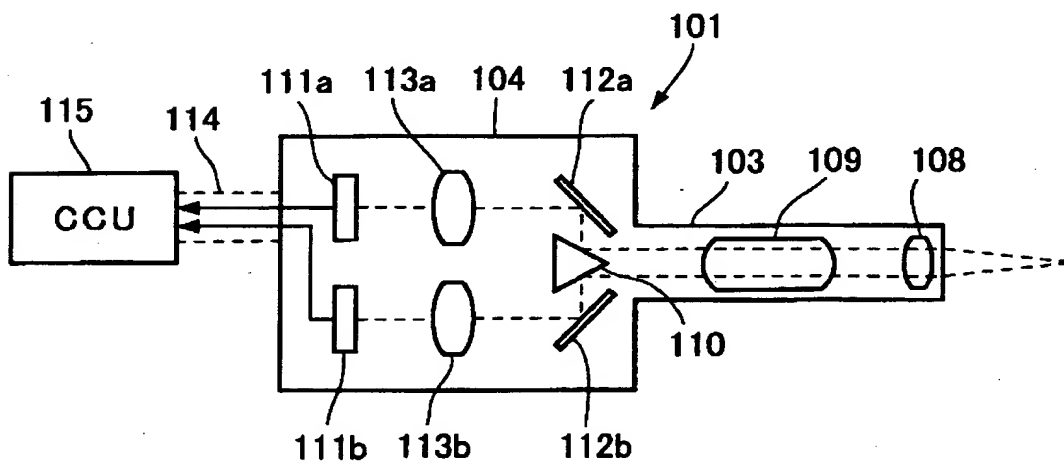
【図 24】



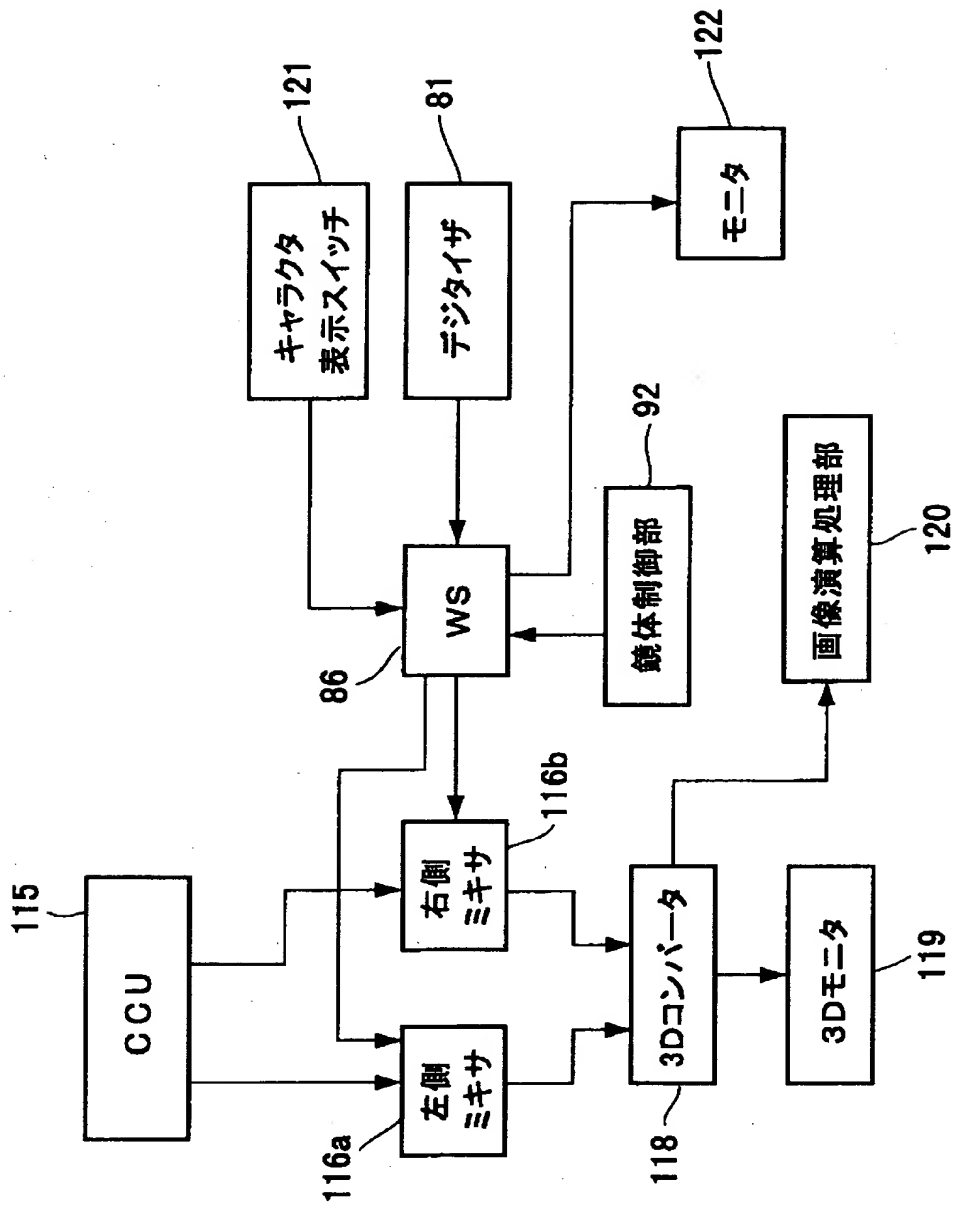
【図 2 5】



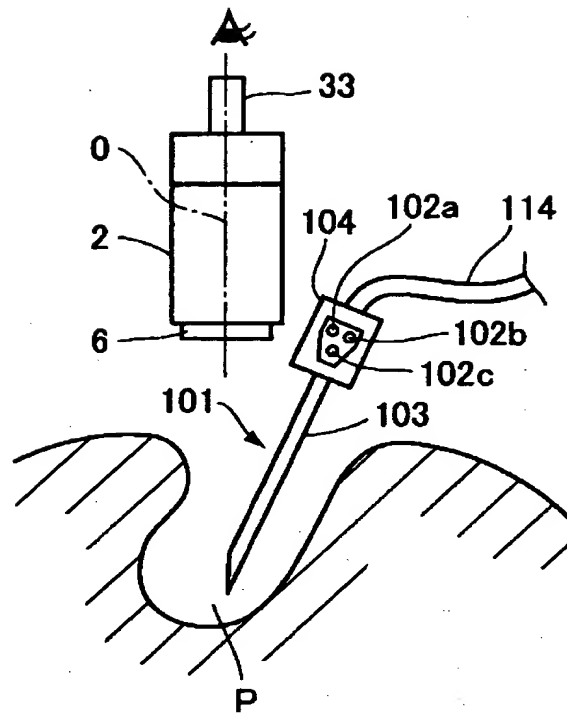
【図 2 6】



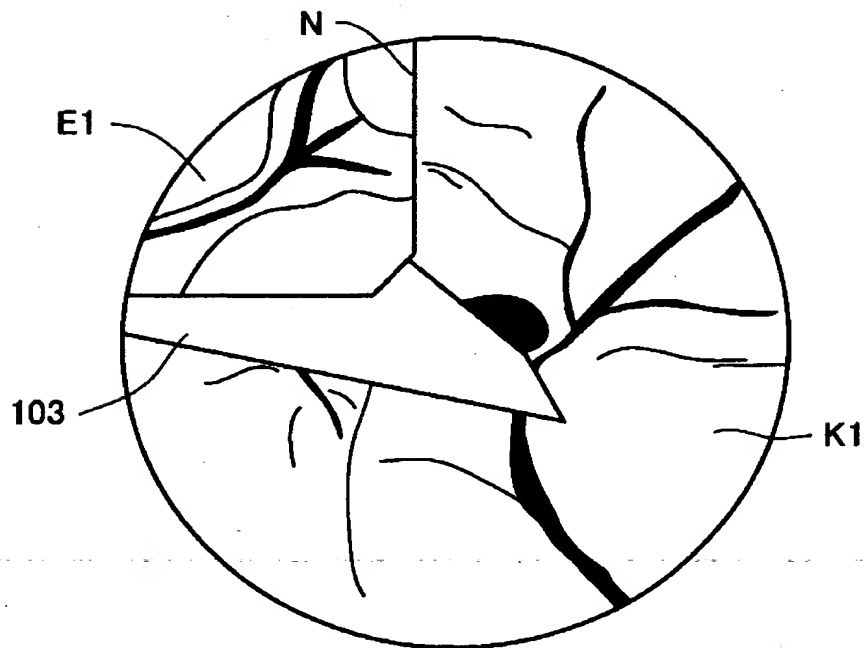
【図27】



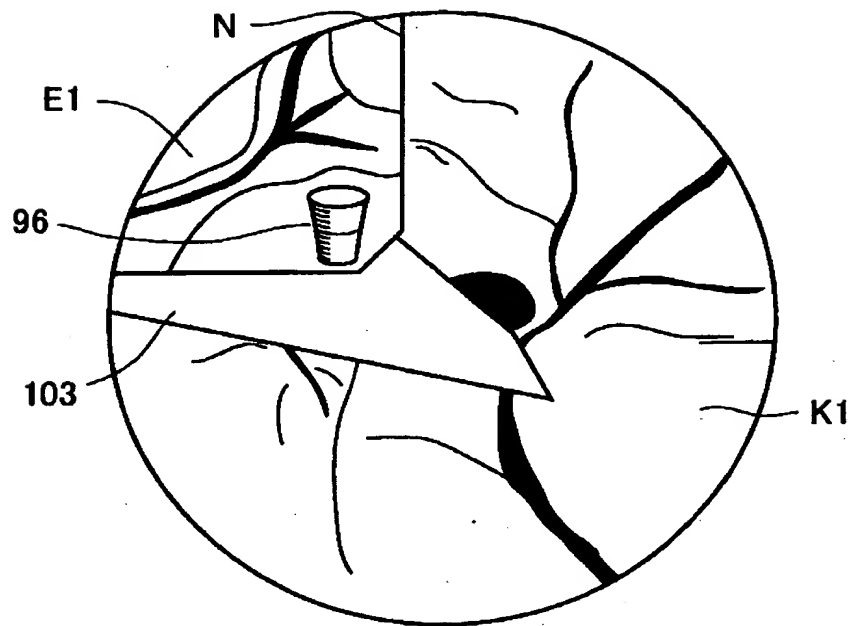
【図 28】



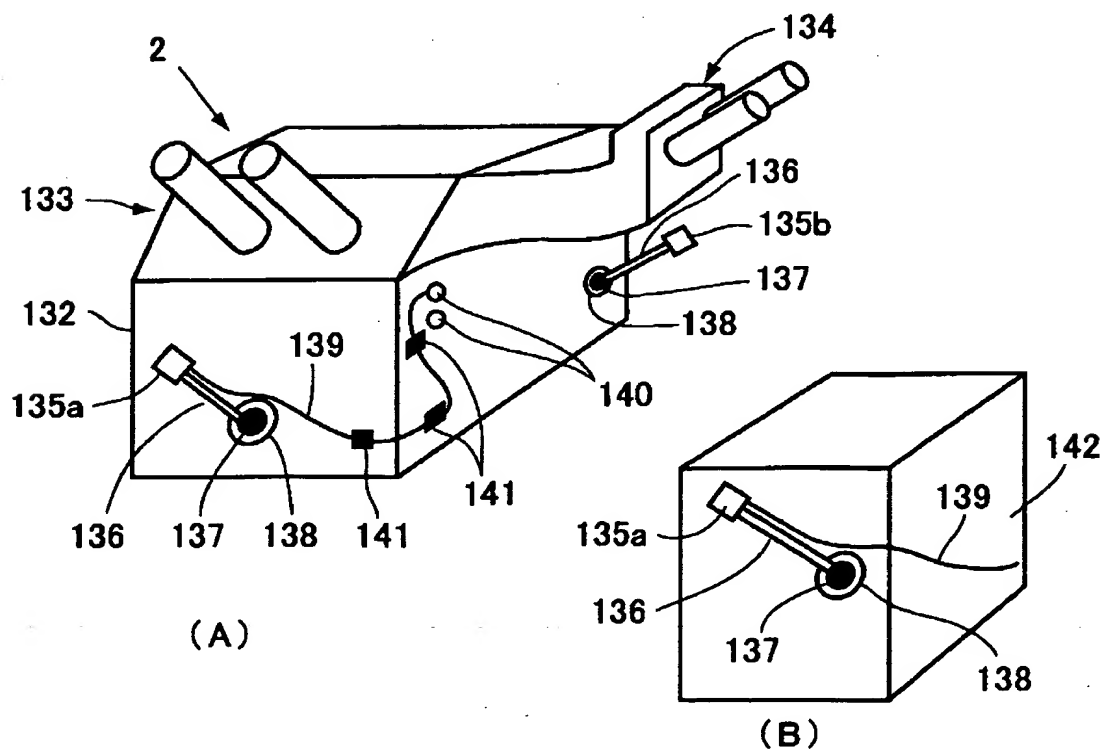
【図 29】



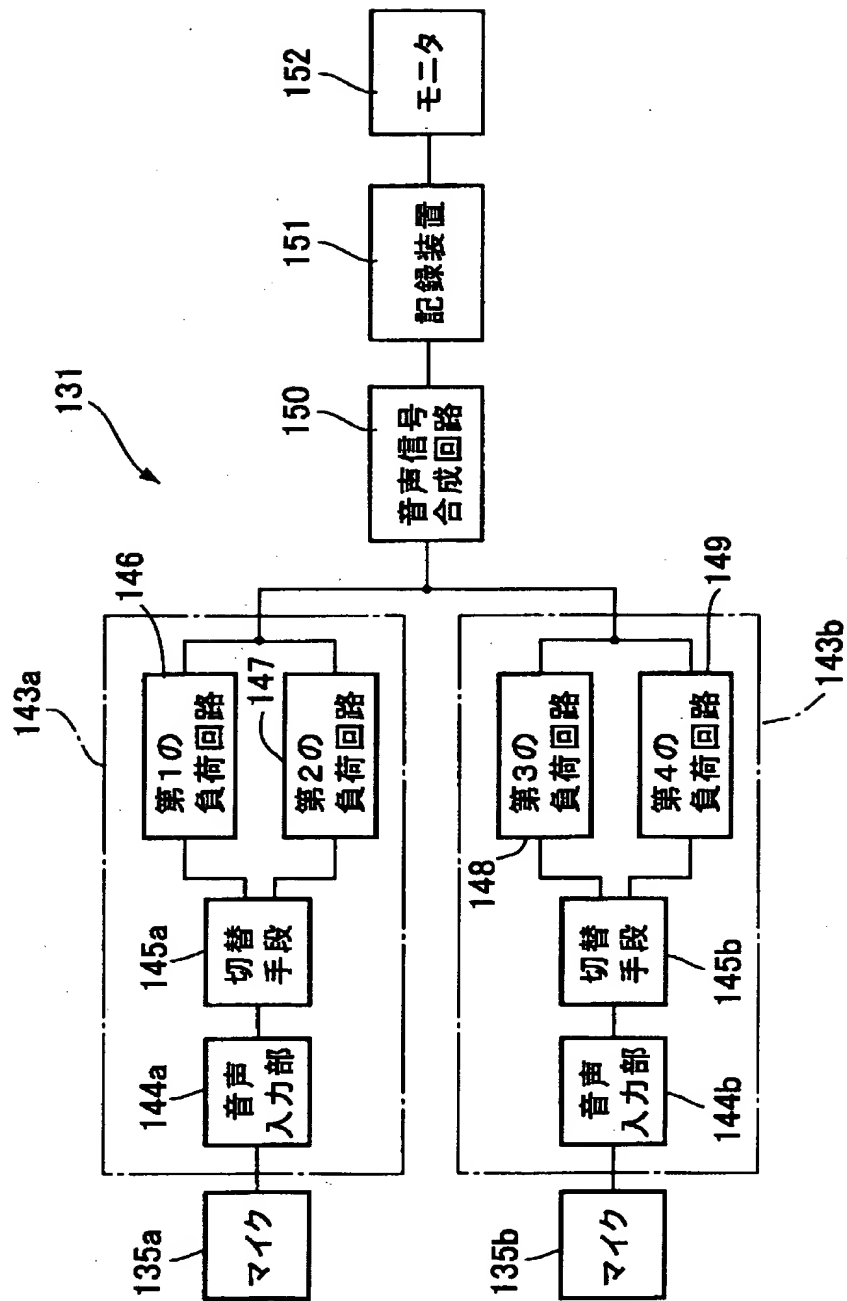
【図 30】



【図 31】



【図 3 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】本発明は、顕微鏡観察視野内においても、硬性鏡の移動操作を行いやすくすることができる内視鏡装置と手術用顕微鏡を提供することを最も主要な特徴とする。

【解決手段】挿入部 3 5 の先端傾斜面 3 9 に 2 個所の投影窓 4 3, 4 4 を配設し、対物レンズ 4 1 の観察光軸 O 2 の方向と平行に指標となる照射光を照射し、手術部位に発光指標 5 9 a, 5 9 b を投影するようにしたものである。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名	オリンパス光学工業株式会社